

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
“БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ”**

**«СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
ЖИВОТНОВОДСТВА»**

**Международная научно-практическая конференция
посвященная 65-летию со дня рождения профессора
ЛЕБЕДЬКО Егора Яковлевича**

15 ДЕКАБРЯ 2023 года



Брянск – 2023

УДК 636.082:001.895 (082)

ББК 45/46:338.27

С 29

Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства: сборник научных работ международной научно-практической конференции, посвящённой 65-летию со дня рождения профессора Лебедько Егора Яковлевича, 15 декабря 2023 года. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. – 586 с.

Сборник научных работ содержит материалы научных исследований, научно-производственных экспериментов и передового опыта по инновационным технологиям в производстве продукции животноводства; разведению, селекции, генетике и воспроизводству сельскохозяйственных животных; частной зоотехнии; приготовлению кормов, организации полноценного кормления животных, кормопроизводству; переработке продукции животноводства; общим и частным вопросам ветеринарной медицины. Представлены результаты научных исследований ученых из России, Беларуси, Швейцарии.

Сборник предназначен для научно-педагогических работников, аспирантов, студентов аграрных ВУЗов и колледжей (техникумов), зооветспециалистов, фермеров.

Редакционная коллегия: доцент И. В. Малявко (ответственный редактор); профессор А. Г. Менякина, профессор Л. Н. Гамко.

Рекомендовано к изданию методической комиссией института ветеринарной медицины и биотехнологии Брянского ГАУ, протокол № 4 от 30.11.2023 года.

© ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2023

© Коллектив авторов, 2023

ПРЕДИСЛОВИЕ

15 декабря 2023 года в Брянском ГАУ состоялась Международная научно-практическая конференция «Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства», посвященная 65-летию со дня рождения профессора ЛЕБЕДЬКО Егора Яковлевича. Организаторами конференции выступили:

- Институт ветеринарной медицины и биотехнологии;
- кафедра кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства.

В конференции приняли участие представители многих учреждений, организаций образовательного и научного профиля России, Беларуси, Швейцарии:

- ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, с. Кокино, Брянская область;
- УО «Гродненский ГАУ», г. Гродно, Республика Беларусь;
- РУП НПЦ НАН Беларуси по животноводству, г. Жодино, Минская область, Республика Беларусь;
- ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ имени П. А. Столыпина, г. Ульяновск;
- ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В. Я. Горина, п. Майский, Белгородская область;
- ФГБНУ Поволжский НИИ ПП ММП, г. Волгоград;
- ФГБОУ ВО Калмыцкий ГУ имени Б. Б. Городовикова, г. Элиста, Республика Калмыкия;
- УО «Витебская ГАВМ», г. Витебск, Республика Беларусь;
- Калужский филиал ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва;
- ФГБОУ ВО Орловский ГАУ имени Н. В. Парахина, г. Орел;
- ФГБОУ ВО Майкопский ГТУ, г. Майкоп, Республика Адыгея;
- Швейцарская высшая техническая школа, г. Цюрих, Швейцария;
- ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Тамбовская область;
- ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА, г. Великие Луки, Псковская область;
- ГПО НИУ Полесский ГРЭЗ, г. Хойники, Гомельская область, Республика Беларусь;
- ФГБОУ ВО Московская ГАВМиБТ имени К. И. Скрябина, г. Москва;
- ФГБОУ ВО Донской ГАУ; п. Персиановка, Ростовская область;
- УО «Белорусская ГСХА», г. Горки, Могилевская область, Республика Беларусь;
- БУВО Вологодский ИКЦ АПК, г. Вологда;
- ФГБОУ ВО Московский ГЛУ, г. Москва;

- ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ имени М. М. Джамбулатова, г. Махачкала, Республика Дагестан;
- ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Республика Чувашия;
- ФГБОУ ВО Курганский ГУ, г. Курган;
- ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва;
- ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк, Челябинская область;
- ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», Витебская область, Республика Беларусь;
- ФГБНУ ФАНЦ Юго-Востока, г. Саратов;
- ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Республика Башкортостан;
- ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск;
- ФГБОУ ВО Уфимский УНТ, г. Уфа, Республика Башкортостан;
- ФГБНУ ФНЦ РАН кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса, г. Москва;
- ФГБУ Всероссийский НИИЗЖ, г. Владимир, Брянская испытательная лаборатория, г. Брянск;
- Департамент сельского хозяйства Брянской области, г. Брянск;
- ГКУ Брянской области «Брянская областная госплемслужба», г. Брянск;
- Управление ветеринарии Брянской области, г. Брянск;
- Племенной завод СПК «Зимницкий» Дубровский район;
- Племенной завод колхоз «Прогресс» Клинцовский район;
- Племенной репродуктор ООО «Русское молоко» Стародубский район;
- Племенной завод колхоз «Память Ленина» Стародубский район;
- Племенной репродуктор ООО «Нива» Брянский район;
- Племенной завод ООО «Новый путь» Брянский район.

На научно-практическую конференцию поступило 98 научных статей, авторами и соавторами которых являются 38 докторов наук, профессоров, 88 кандидатов наук, доцентов, более 90 производственников, преподавателей ВУЗов, аспирантов, магистрантов, студентов.

Все поступившие в оргкомитет научные статьи были распределены на шесть узких направлений (секций):

1. Трибуна юбиляра профессора Лебедько Е.Я.
2. Частная зоотехния. Технологии производства продукции животноводства.
3. Разведение, селекция, генетика и биотехнология сельскохозяйственных животных.
4. Технологии приготовления кормов. Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных. Кормопроизводство.

5. Переработка продукции животноводства. Производство продуктов питания.

6. Общие и частные вопросы ветеринарной медицины.

На конференции рассматривались актуальные вопросы перспективного инновационного развития в регионах России, в Беларуси. Особое место на форуме было отведено совершенствованию методов и приемов ведения отрасли в Брянской области. Отрасль животноводства в Брянском регионе является приоритетным направлением развития всего сельского хозяйства.

Животноводство – приоритетная отрасль народного хозяйства Брянской области. В общем объеме продукции сельского хозяйства на долю животноводства (данные за 2020 год) приходилось 47,7%. В отрасли животноводства развито мясное и молочное скотоводство, птицеводство, свиноводство.

За последние десять лет в Брянской области:

- численность поголовья крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий увеличилась в 1,5 раза;
- поголовье свиней увеличилось в два раза;
- численность поголовья сельскохозяйственной птицы увеличилась в 2 раза.

Производство крупного рогатого скота на убой (в живой массе) увеличилось в 3,1 раза; производство свиней на убой в хозяйствах всех категорий – в 1,6 раза; производство птицы на убой – в 1,8 раза. Средний удой в расчете на одну корову увеличился в 1,6 раза и составил 5327 кг молока (2020 год). На 01 января 2023 года численность крупного рогатого скота в Брянской области составила 555 тыс. голов, в т.ч. 222,1 коров; свиней – 1,02 млн. голов.

На 385 тыс. га кормовых площадей в регионе заготавливается в год:

- грубых кормов - 1,6 млн. тонн;
- сочных кормов - 1,4 млн. тонн;
- концентрированных кормов - 1,3 млн. тонн.

Потребность в кормах общественного животноводства обеспечивается также работой пяти комбикормовых заводов общей мощностью 830,0 тыс. тонн в год; заводом по изготовлению премиксов, мощностью 60,0 тыс. тонн в год.

В 2022 году в области во всех категориях хозяйств было произведено скота и птицы на убой (в живой массе) – 567,9 тыс. тонн; молока - 304,6 тыс. тонн.

К 2026 году существенно возрастут показатели развития отрасли животноводства в Брянской области. По отношению к 2020 году в регионе производство валовой продукции сельского хозяйства возрастет в 1,5 раза и составит 154 млрд. рублей, в т.ч. стоимость валового производства продукции животноводства увеличится в 1,7 раза и составит 79,6 млрд. рублей (51,68%). Производство молока достигнет 310 тыс. тонн; производство скота и птицы во всех категориях хозяйств (в живой массе) составит 625 тыс. тонн.

Основой увеличения валового производства продукции животноводства и увеличения продуктивности животных и птицы стало внедрение инновационно-инвестиционных технологий.

Значительный вклад в развитие животноводства Брянской области вносил и вносит профессор Брянского ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации, заслуженный ученый Брянской области ЛЕБЕДЬКО Егор Яковлевич.

ЛЕБЕДЬКО Егор Яковлевич родился 10 декабря 1958 года в селе Рудня-Воробьевка Клинцовского района Брянской области в семье колхозников. С сентября 1976 года, после окончания Гордеевской средней школы, обучался по октябрь 1981 года в Белорусской сельскохозяйственной академии по специальности «Зоотехния». После ее окончания работал зоотехником-селекционером, главным зоотехником в колхозе «Рабочий путь» Клинцовского района Брянской области. С сентября 1984 года по настоящее время работает в Брянском ГАУ, пройдя все ступени карьерного роста – от ассистента до доктора сельскохозяйственных наук, профессора. За это время профессор Лебедько Е.Я. посвятил себя селекционно-племенной работе и технологиям в молочном и мясном скотоводстве Брянской области и России.

Профессор Лебедько Е.Я. широко известен в Брянской области, России и за рубежом как крупный ученый в направлении селекции и технологий в племенном молочном и мясном скотоводстве. В Брянском ГАУ в разное время работал старшим преподавателем, доцентом, заведующим кафедрой частной зоотехнии, директором Института дополнительного профессионального образования. Для племенных хозяйств Брянской области и других регионов России им разработано 72 перспективных планов селекционно-племенной работы, а также пять комплексных областных программ селекционно-племенной работы в скотоводстве Брянского региона.

Лебедько Е.Я. – основатель и руководитель научной школы «Инновационные технологии в племенном молочном и мясном скотоводстве». Под его научным руководством и при научном консультировании подготовлено и защищено шесть кандидатских и три докторские диссертации. В них представлены основные направления развития животноводства в Брянской области; обоснована рациональная система долголетнего продуктивного использования молочных коров; определены критерии ускоренной оценки коров-первотелок по молочной продуктивности за укороченные отрезки лактации; разработана методика и критерии отбора племенных коров в быкопроизводящую группу; сформулированы основные критерии заказных подборов в племенных заводах; разработана и внедрена новая система оценки племенных молочных модельных коров идеального типа.

Профессор Лебедько Е.Я. является автором и соавтором более девяти сот научных, научно-методических, учебных, учебно-методических работ, в т. ч. 6 учебников, 56 учебных пособий, 32 монографий. Индекс Хирша в наукометрической базе данных электронной библиотеки в системе РИНЦ составляет 30 единиц. Более 10 статей опубликованы за рубежом в зарубежных изданиях, в т. ч. наукометрических базах данных Skopus и WoS.

Лебедько Е.Я. в течение длительного времени являлся членом диссертационных советов при Смоленской ГСХА, Курской ГСХА, Ульяновской ГСХА, Брянской ГСХА. Он является экспертом в области племенного молочного и мясного

скотоводства высокого профессионального класса. Под его непосредственным участием и руководством проведено 14 Международных, 12 Всероссийских (Национальных) научно-практических конференций. Профессор Лебедько Е.Я. – постоянный участник Международных и Всероссийских агропромышленных выставок-ярмарок «АгроРусь», «Золотая осень». Его конкурсные научные работы-проекты удостоены и оценены 31 медалью, в т.ч. 14 золотыми, 10-серебряными и 7-бронзовыми, а также Дипломами 1, 2 и 3-й степеней.

Профессор Лебедько Е.Я является членом редакционных коллегий журналов: «Вестник Брянской ГСХА», «Эффективное животноводство», «Научный альманах Брянского ГУ». В течение ряда лет он занимает ведущие места во внутривузовском рейтинге профессорско-преподавательского состава Брянского ГАУ. С 1997 года по настоящее время он является членом областной экспертной комиссии по племенному животноводству в Брянском регионе, высококлассным экспертом.

Общий стаж работы Лебедько Е.Я в Брянском ГАУ составляет 39,3 лет. При непосредственном участии им организовано и проведено 8 областных научно-практических конференции по проблемам племенного и товарного животноводства; две областные выставки-выводки племенного высокопродуктивного скота.

В течение десяти последних лет профессор Лебедько Е.Я. развил в Брянском ГАУ новое научное направление – сельский аграрный туризм. В этом плане им подготовлено и издано более 15 различных буклетов, книг, учебных пособий, монографий, которые становились Лауреатами Международных, Всероссийских, Межрегиональных конкурсов, фестивалей, смотров.

За свою многолетнюю плодотворную научную, учебную, производственную и общественную деятельность Лебедько Е.Я награждался многими Почетными Грамотами:

- Департамента научно-технологической политики и образования Минсельхоза РФ;
- Губернатора Брянской области;
- Брянской областной Думы;
- Департамента сельского хозяйства Брянской области;
- Департамента образования и науки Брянской области;
- Департамента культуры Брянской области;
- Выгоничского района, Брянского ГАУ, ряда других учреждений и организаций.

Профессору Лебедько Е.Я. присвоены почетные звания:

- Заслуженный работник сельского хозяйства РФ;
- Почетный работник высшего профессионального образования РФ;
- Заслуженный ученый Брянской области;
- Почетный профессор Брянского ГАУ.

Лебедько Е.Я награжден:

- медалью «Ветеран труда»;
- медалью «75 лет освобождения г. Брянска 1943-2018 гг.»;

- медалью «75 лет освобождения Брянской области 1943-2018 гг.»;
- медалью «80 лет освобождения Брянской области 1943-2023 гг.»;
- медалью «За добросовестный труд».

Лебедько Е.Я. удостоен в 2017 году Золотой медали Российской Академии Наук (РАН) за пропаганду научных знаний «Научные достижения России».

В лице профессора Лебедько Е.Я. отмечается высокое чувство ответственности за порученное дело, его отличает скромность, отзывчивость, уважение коллег по работе. Он пользуется высоким авторитетом и доверием среди студентов, своих коллег по работе, руководителей и специалистов агропромышленного комплекса Брянской области.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

СЕКЦИЯ

**«Трибуна юбиляра профессора
ЛЕБЕДЬКО Егора Яковлевича»**



***Профессор Лебедько Егор Яковлевич,
Заслуженный работник сельского хозяйства
Российской Федерации, заслуженный ученый
Брянской области***

ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕМИАЛЬНОЙ «МРАМОРНОЙ» ГОВЯДИНЫ

*Е.Я. Лебедько,
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
г. Брянск - с. Кокино, Российская Федерация*

INNOVATION AND INVESTMENT TECHNOLOGY PRODUCTION OF PREMIUM "MARBLE" BEEF

*E.Y. Lebedko, Bryansk State Agrarian University,
Bryansk - S. Kokino, Russian Federation*

В проблемной статье представлен информационно-аналитический обзор инновационно-инвестиционной технологии производства премиальной «мраморной» говядины. Обобщены современные подходы к организации ее производства в мировом и отечественном специализированном мясном скотоводстве. Приведены динамичные показатели изменения валового производства говядины в мире, России, Брянской области. Детально охарактеризованы основные технологические элементы производства «мраморной» говядины: функционирование модульной типовой мясной фермы; содержание и кормление животных; описание породы черный ангус; селекция и разведение мясного скота. Уделено большое внимание представлению новых биотехнологических решений, направленных на повышение репродуктивных качеств мясного скота. Предметно охарактеризована технология интенсивного откорма мясного скота на крупных площадках открытого типа (фидлотах). Приведены данные по экономическому значению развития специализированного мясного скотоводства в России. Комплексно с научно-производственной точки зрения обобщена технология производства премиальной «мраморной» говядины в ООО «Брянская мясная компания».

Ключевые слова: «мраморная» говядина, фидлот, абердин-ангусская порода, корал, селекция, геном, корма, убой, порода скота вагю.

Введение.

С 2010 года в Российской Федерации начала активно развиваться отрасль специализированного мясного скотоводства [1, 2, 3]. Развитие началось с реализации инновационно-инвестиционных проектов. Одним из крупнейших мегапроектов является ООО «Брянская мясная компания» Брянской области [4, 5]. Реализация проекта по разведению мясного скота абердин-ангусской породы помогла Брянской области в 2011 году войти в ТОП-10 регионов по численности крупного рогатого скота мясных пород.

В 2020 году в Российской Федерации было произведено говядины (в убойной массе) 1630,7 тыс. тонн. В 2017 году значение этого показателя составило 1569,3 тыс. тонн. В последние годы производство говядины в стране обеспечивается за счет скота, выращиваемого сельскохозяйственными предприятиями и фермерскими (крестьянскими) хозяйствами. Так, например, если в 2011 году производство говядины составило в этой категории хозяйств 600,6 тыс. тонн, то в 2020 году оно выросло до 786,3 тыс. тонн (рост на 30,9%) [6,7,8].

Анализ трендовых рядов показывает, что к 2025 году в структуре производства мяса (по отраслевому признаку) мясо птицы будет занимать 54%, свинина -33%, говядина-11%, баранина -3,0%. Производство говядины сократится на 12,0-13,0%, что будет связано с сокращением поголовья молочного скота - основного производителя говядины. В 2025 году производство говядины составит 1,436-1,454 млн. тонн (в убойной массе). В 2014 году говядины было произведено 1,634 млн. тонн. Доля производства высококачественной говядины за счет использования скота мясных пород будет возрастать.

К 2025 году в России согласно поставленной задаче, планируется увеличение поголовья мясного скота до 10 млн. голов при условии обеспечения отрасли высококвалифицированными кадрами (специалисты, животноводы), что позволит получить не менее 600 кг массу животного к возрасту 15-16 месяцев. Развитие отрасли предусмотрено по интенсивному типу.

Одним из главных направлений в производстве мясной продукции можно считать получение «мраморной» говядины премиального качества. «Мраморность» говядины – (от английского-marbling) - это мелкие ярко выраженные частички жира, расположенные между мышечными волокнами.

Особую значимость и традиции имеет производство и использование «мраморной» говядины в Японии. Эта страна стала монополистом-автором технологии ее производства. В рецептах приготовления блюд из «мраморной» говядины кроется синтез народных традиций и обычаев японского народа [5, 9, 10].

Цель работы - дать научную информационно-аналитическую оценку и характеристику инновационно-инвестиционной технологии производства премиальной «мраморной» говядины в обзорном плане.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований послужили литературные научные, научно-производственные, исторические, экономико-статистические и технологические публикации в открытой печати, а также первичные производственно-экономические показатели функционирования ООО «Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг» за 2009-2020 годы. Методологической основой исследований явились комплексный системный и динамический подходы (абстрактно-логический, анализ и синтез, сравнения, группировки), а также методы технолого-экономического анализа (экономико-статистический). Базой данных послужили открытые информационно-статистические данные и длительные биолого-зоотехнические наблюдения автора.

Результаты исследований и их обсуждение. Потребление говядины в России в 2020 году упало на 3,4% до 1,94 млн. тонн-минимального показателя за последние десять лет. Снижение спроса наблюдается в сегменте молочных и молочно-мясных пород скота, который занимает 80% рынка, а потребление

других сегментов растет: говядины мясных пород скота - в 5 раз (до 300 тыс. тонн), премиальных отрубов - в 12 раз (до 30 тыс. тонн). Помимо этого отмечается, что на 103 % вырос экспорт говядины из России за рубеж (до 20 тыс. тонн). При этом 45% поставок пришлось на Китай.

Уровень самообеспеченности внутреннего рынка говядиной составляет в стране около 60%. По этой причине импорт этого вида мяса существенно выше, чем мяса птицы и свинины. К концу 2018 года в Россию было ввезено 280,7 тыс. тонн говядины; 75,8 тыс. тонн мяса птицы и 73,8 тыс. тонн свинины. Данные представлены без учета поставок из стран ЕАЭС (Европейско-Азиатского Экономического Союза). Ввоз говядины был меньше, чем в 2017 году, когда ее импорт составил 309,0 тыс. тонн [1, 4, 11].

В перспективе в России получит существенное и интенсивное развитие специализированное мясное скотоводство. В настоящее время внедрение испытывает в стране основные проблемы:

- низкая инвестиционная привлекательность отрасли;
- отсутствие целевых мер поддержки;
- недостаточное использование пастбищ для обеспечения полноценного рациона животных;
- дефицит квалифицированных специалистов и работников массовых профессий в сфере мясного скотоводства;
- недостаточное развитие инфраструктуры;
- эпизоотическое неблагополучие отдельных регионов России;
- несовершенство механизмов таможенно-тарифного регулирования и защиты внутреннего рынка говядины.

Большой опыт производства «мраморной» говядины имеет ряд зарубежных стран. В такой стране, например, как Франция, содержится около 11,5 млн. голов крупного рогатого скота мясных пород при численности населения 60 млн. человек. Анализируя статистические данные установлено, что большее количество мясного скота от общего поголовья крупного рогатого скота содержится в Австралии (85%), второе место разделили США и Канада (70%, 75% соответственно), на третьем месте ЕС (50%). В США 60% мясного скота выращивается на маленьких фермерских хозяйствах, в то время как в Европе разведением животных мясного направления заняты крупные агрохолдинги [4, 12, 13, 14, 15, 16].

Мясное скотоводство США и Канады является показательным примером для всего мира. Здесь насчитывается 1,3 млн. хозяйств, работающих с мясным скотом по системе «корова-теленки». Все животные содержатся на фидлотах, численность которых превысила десять тысяч. Переработкой продукции мясного скотоводства занимаются мясоперерабатывающие корпорации. На территории Северной Америки широкую популярность имеют кластеры, которые составляют основу конкурентоспособности мясной экономики. Кластеры объединяют фермы, на которых содержатся коровы и телята, откормочные площадки (фидлоты), а также бойни скота.

Около десяти лет назад на территории Российской Федерации, в Липецкой области был создан первый фидлот для откорма абердин-ангусской мясной породы скота под названием АЛБИФ.

Развитие отечественного мясного скотоводства невозможно без государственной поддержки в виде дотаций, о чем свидетельствует многолетний опыт развития данной отрасли за рубежом. Во Франции ежегодные дотации в расчете на одну мясную корову предусмотрены в сумме 1000 евро, в Германии – свыше 1500 евро.

Развитие мясного скотоводства должно базироваться на узкой специализации и концентрации производства. В настоящее время ситуация на российском рынке такова – 75% российского рынка говядины перерабатывается предприятиями, доля которых на рынке составляет менее 1% [12, 15, 18].

В мире все большую популярность приобретают семейные фермерские хозяйства, на сегодняшний день их насчитывается около полу миллиарда, что составляет более 90% от общего количества ферм.

Семейные фермы производят значительную часть продуктов питания и служат основой сельского хозяйства и сельской экономики. ООН объявила 27-29 мая 2019 года в штаб-квартире ФАО в Риме (Италия) 2019-2028 годы десятилетием семейных фермерских хозяйств. В США в 2017 году насчитывалось 2,04 млн. ферм и ранчо. Ежегодные расходы фермерских хозяйств составили 326 млрд. долларов. В общей сложности 43,6% хозяйств имели положительный доход. 96 % ферм и ранчо являются семейными. Средний возраст американских фермеров составил 57,5 лет, 36% всех фермеров – женщины. В мире в целом, и, в отдельных странах, в частности наблюдается сокращение численности фермерских хозяйств. Так, например, в 2019 году во Франции насчитывалось 460 тыс. ферм по сравнению с 750 тыс. два десятилетия назад. В 1979 году один французский фермер кормил 15 человек. Сейчас каждая ферма производит продукции, которой хватает на 60 жителей. Малые фермы в мировой практике ликвидируются, объединяются с крупными. В России в период с 2012 по 2018 год уменьшилось число фермеров на 40%, вместо 308 тыс. К(Ф)Х их осталось 188 тыс.

Бразилия, как страна, специализирующаяся в развитии мясного скотоводства, значительное количество говядины поставляет на экспорт. Эта страна установила новый рекорд в экспорте говядины, достигнув 1,6 млн. тонн в 2018 году, что на 148 тыс. тонн больше, чем было в 2017 году. Основными рынками сбыта говядины для Бразилии стали Китай, Гонконг, Египет, Чили, Иран, Саудовская Аравия, ОАЭ, Италия и др. страны. В зарубежных странах мясной скот разводится в больших масштабах территориально и по численности. Так, например. В США насчитывается 91 млн. голов мясного скота, в Австралии – 60 млн. голов. Спрос на говядину в мире будет постоянно расти. Основным фактором интенсивности работы мясной отрасли станет выведение новых высокопродуктивных пород скота, внедрение инновационных технологий, приемов и методов.

Американской Ассоциацией мяса животных, травяного откорма (American Grassfed Association, AGA) разработан свой отраслевой стандарт для производителей говядины. Он предназначен для повышения прозрачности и унифицирования условий соответствия. Логотип AGA – единственный, который гарантирует соблюдение следующих основных условия:

- животное выращено на стопроцентном травяном рационе;
- никогда не содержалось в закрытом пространстве;

- никогда не получало гормонов роста;
- родилось и выросло на американской семейной ферме.

Аналитически в течение последних тридцати лет установлено американскими учеными, что типы жирных кислот, содержащихся в мясе животных травяного откорма, более полезны для сердечно-сосудистой системы человека по сравнению с жирами мяса животных, откормленных зерном. Говядина травяного откорма содержит большее количество антиоксидантов и витаминов. Риск обнаружения резистентных к антибиотикам бактерий в мясе, свободно пасущихся, в три раза ниже, чем в промышленном. Из масс-маркет производителей на рацион животных в России обратила внимание ООО «Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг». Часть продукции компании промаркирована как «Говядина травяного откорма. Брянская область. Свободный выпас» [13, 19].

ООО «Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг» сегодня является безоговорочным лидером в производстве высококачественной говядины в России и Европе. Вторым по величине игроком на рынке говядины является «Заречное». По объемам производства мясной продукции и полуфабрикатов компания обходит своих зарубежных конкурентов в 1,5-2,0 и более раз. Качественная мясная продукция компании реализуется в более чем пятьдесят стран мира. Бизнес-модель компании включает в себя полный целостный процесс создания высококачественного конечного продукта: от организации пастбищ и пашни для обеспечения откорма животных до заводов по убою и переработке мясной продукции крупного рогатого скота. Предприятие гарантирует своим потребителям лучший качественный мясной продукт на рынке благодаря контролю «от поля до прилавка». Основной лозунг АПХ «Мираторг» - «Мы кормим людей».

Оригинальной породой для производства «мраморной» говядины считается абердин-ангусская. По этой породе мясного скота отмечается высокий (95-99%, доходит до 100 %), выход телят наблюдается нулевая смертность телят. Телята обладают крепким здоровьем, высоким жизненным иммунитетом и тонусом. Убойный выход составляет 62-65%. Животные очень скороспелые, поэтому рано перестают расти и склонны к ожирению, особенно коровы. Для получения 1 кг прироста живой массы у ангусов на откорме затрачивается 6,5 кормовых единиц. На долю костей в туше бычков абердин-ангусской породы приходится всего 15-18%. Именно эта порода в максимальной степени зарекомендовала себя в мире для производства «мраморной» говядины [20,21].

Лучшее «мраморное» мясо образуется в спинной части бычка, поскольку данная зона менее всего испытывает физические нагрузки. От туши бычка получают всего 8% премиальной «мраморной» говядины, соответствующей высоким требованиям качества. 40% насыщенных жиров в «мраморной» говядине состоят из стеариновой кислоты, регулирующей уровень холестерина. Кроме того в этом продукте содержится CLA - конъюгированная линолевая кислота. Это вещество имеет ярко выраженный противовоспалительный и антиканцерогенный эффект. CLA снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, астмы, предотвращает ожирение и укрепляет иммунную систему. В «мраморной» говядине содержание этой кислоты на 30% больше, чем в обычной. В 100 г «мраморной» говядины содержится 10 г жира и 18 г белка. Это составляет

соответственно 22,7 и 12,0 % от суточной нормы для взрослых людей, занятых умеренным тяжелым трудом. Кроме этих веществ в «мраморной» говядине присутствуют другие полезные компоненты, микроэлементы. Этот вид мяса насыщен влагой (водой). Ее концентрация составляет 69,3%. Концентрация жирных кислот достигает 3,25 г (в 100 г продукта). Благодаря 20 мг кальция продукт оказывается полезен для костной системы и нервной ткани. 207 мг фосфора помогут улучшить функцию головного мозга. Мясо содержит магний и калий, способствующие улучшению сердечной деятельности. «Мраморная» говядина способствует повышению уровня гемоглобина в крови. Энергетическая ценность «мраморной» говядины составляет 170 ккал в 100 г продукта. Такая порция позволяет закрыть 8% суточной потребности в энергии. В 100 г высококачественной говядины содержится 7100-7200 мг незаменимых аминокислот, в то время как в баранине -5700-5800 мг, а в мясной свинине - только 5600-5700 мг.

Инновационно-инвестиционный проект государственного значения ООО «Брянская мясная компания», направлен на обеспечение продовольственной безопасности России и импортозамещение. Между компанией и ВнешЭконом-Банком (ВЭБ) подписано масштабное кредитное соглашение. Финансовые кредитные средства ВЭБа направлены на реализацию основных положений проекта, увеличению численности мясного скота абердин-ангусской породы. С 2010 года ВЭБ принимает активное участие в реализации инвестиционного проекта. В настоящее время проект по производству в Брянской области «мраморной» говядины является одним из самых дорогих в производстве мясной продукции, инвестиции составили более 1 млрд. долларов США.

В компании созданы все условия для животных, нормы и рационы кормления обоснованы с научной точки зрения, с животными гуманно обращаются и заботятся, для абердин-ангусского скота сформированы условия для роста и развития, приближенные к естественным. На фермах «Мираторга» подобран штат высококвалифицированных специалистов. Более тысячи штатных ковбоев, прошли обучение у австралийских и американских коллег ковбоев - профессионалов. Брянская область становится родиной и центром производства российской «мраморной» говядины. По итогам своей работы, АПХ «Мираторг» вошел в ТОП-25 крупнейших производителей комбикормов в Европе и в ТОП-100 в мире по данным высокопрофессионального авторитетного издания «Watt Global Media». Наладив производство говядины по стандартам «Халяль» компания стала первым российским поставщиком мясной продукции в Марокко. В 2017 году на выставке Sial China в Китае агрохолдинг «Мираторг» представил брянскую «мраморную» говядину, всего компанией было представлено более 500 видов продукции. Согласно статистическим данным 2020 года доля реализации ООО «Брянская мясная компания» государственной программы по развитию мясного скотоводства составила 65%.

По перспективному плану развития ООО «Брянская мясная компания» общее поголовье мясного скота абердин-ангусской породы составит к 2024 году более 1 млн. голов, в т.ч. маточное стадо 0,4 млн. голов. В сегодняшнее время компания является лидером в производстве премиальной «мраморной» го-

вядины в стране и Европе. Если в 2014 году было произведено 3,3 тыс. тонн (в живой массе), то в 2019 году этот показатель составил 149,4 тыс. тонн. За 2020-ый год объем производства говядины увеличился на 20%. Прогноз производства говядины на 2022 год составит до 290 тыс. тонн. В 2013 году на фермах компании было получено 80 тыс. голов телят приплода; в 2017 году - 165 тыс. голов; в 2020 году-290 тыс. голов. Производство «мраморной» говядины - это крупнейший межрегиональный инновационно-инвестиционный мегапроект, эффективно связывающий бизнес и современные мировые технологии в производстве. Общая численность типовых модульных ферм в компании составляет 99 единиц, в т.ч. в Брянской области – 47 единиц.

В 2011 году активы компании по производству «мраморной» говядины были представлены только в двух районах Брянской области, то уже в 2018 году в 50 районах пяти областей. С течением последних десяти лет в компании значительно увеличилось поголовье мясных коров. По их численности компания считается крупнейшей в мире. В 2012 году маточное поголовье насчитывало всего 5 тыс. голов; в 2016 году-148 тыс. голов; в 2020 году-около 400 тыс. голов. На убой в 2014 году компания поставила 10163 головы скота; в 2017 году-127867 голов; в 2018 году-163457 голов. Прогноз на 2022 год составит около 400 тыс. голов. Это поголовье будет поступать с трех фидлотов после зернового откорма продолжительностью 200 дней. За этот период среднесуточный прирост каждого животного доходит до 1600-2000 г и выше, а живая масса увеличивается с 390 кг до 720 кг. Первый завоз мясного скота был осуществлен в 2011 году из-за рубежа. В 2014 году общее поголовье скота составило 153460 голов, в т.ч. 75476 коров; в 2019 году – 635938 голов, в т.ч. 240081 коров.

Межрегиональный проект АПХ «Мираторг» по производству премиальной «мраморной» говядины с использованием скота абердин-ангусской мясной породы реализуется в 18 районах Брянской области, а также на территориях Калининградской, Смоленской, Орловской, Калужской, Тульской, Курской областей. Основой в производственно-технологическом цикла функционирования ООО «Брянская мясная компания» является деятельность типовой модульной фермы – (ТМФ). ТМФ по разведению скота абердин-ангусской породы предназначена (расчетно) для содержания около пяти тысяч мясных коров со шлейфом молодняка разного возраста и 160-200 быков-производителей. Для обеспечения скота пастбищами в летний период и для заготовки кормов на зиму за каждой фермой закреплено в среднем 5200 га земель, в т.ч.:

- 3950 га пастбищ, разделенные ограждениями на 25 загонов площадью по 158 га каждый;

- 800 га посевов люцерны на сено, а также для выпаса скота по отаве в осенние месяцы;

- 450 га посевов зерновых культур для производства фуражного зерна и соломы на корм и подстилку, а также для выпаса скота по стерне после уборки урожая.

Модульный принцип содержания животных является уникальным для содержания более ста тысяч голов скота, а скорость строительства объектов в три месяца, обеспечение животных пастбищами в летний период и собствен-

ными кормами в зимний период, делают, как показала практика, управление эффективным.

Имеющиеся на типовой ферме производственные мощности, дают возможность увеличить ресурсы для обслуживания животных без ущерба для их продуктивности и здоровья.

Среднее количество поставляемых на фидлот бычков составляет 127 голов в месяц. На каждой типовой модульной ферме с учетом имеющихся резервов и потенциальных возможностей планируется рост поголовья коров на 17%, а численность всего поголовья скота доводится до 8048 голов (рост 16%). Селекционно-племенная работа на каждой ферме направлена на сохранение и повышение генетического потенциала породно-продуктивных качеств абердин-ангусского скота и достижения высоких производственно-экономических показателей:

- живой массы взрослых коров – 600-650 кг;
- живой массы взрослых быков-1000-1100 кг;
- молочности коров-240-260 кг;
- высокого уровня сохранности поголовья и репродуктивных качеств и показателей.

На каждой модульной ферме работают 25-30 человек (специалистов и работников массовых профессий).

На ферме животные в течение всего календарного года находятся на открытом воздухе. Поголовье скота делится на гурты по 250-300 голов в каждом. До восьмимесячного возраста телята содержатся на подсосе совместно с коровой. Далее, до 1 года, на дорастивании (без матери) и еще пять месяцев животное непосредственно содержат на фидлоте (на откормочной открытого типа площадке). В условиях ООО «Брянская мясная компания» в рамках реализации первого этапа мегапроекта, было построено в течение короткого времени 33 модульные фермы для содержания 250000 животных. Весной 2013 года на фермах был получен первый приплод общей численностью 80 тыс. голов. К 2014 году количество ферм возросло до 37 единиц для содержания уже 374 тыс. голов скота, в т.ч. 112 тыс. голов маточного стада. К 2018 году общая численность ферм в компании увеличилась на 13 % и составила 99 единиц. В 2015 году было получено 111 тыс. голов телят на фермах компании; в 2017 году-165 тыс. голов; в 2018 году-194 тыс. голов. На каждой типовой модульной ферме ежедневно в период туровых отелов рождается в среднем от 30 до 100 телят и более.

В ООО «Брянская мясная компания» применяется круглогодичное свободное беспривязное содержание скота. Данная технология содержания успешно адаптирована к условиям Брянской и других областей средней полосы России. Она может быть рекомендована для многих других регионов Центральной России, Сибири и Дальнего Востока. Технология включает в себя следующие основные положения

1. Круглогодичное содержание животных под открытым небом. В летний период содержание (выпас) животных осуществляется на окультуренных и естественных пастбищах с обязательным доступом в течение 24 часов к воде.

2. В зимний период времени животных собирают на зимние пастбища, на

которых организовано централизованное поение, кормление животных осуществляется полноценным рационом. Корма раздаются с помощью кормосмесителей-раздатчиков в кормушки. Для комфортного содержания животных организована подстилка, ветрозащитные сооружения (щиты). Для телят изготовлены навесы, где они в сырую ненастную погоду могут укрыться от дождя, снега, ветра.

3. Создание крытой площадки (корала), т.е. системы загонов и ворот, с помощью которых управляется гурт скота путем постоянной сортировки группы животных из большого гурта в небольшие отдельные группы, которые впоследствии подаются в сдвоенную аллею, проходящую в выстроенную очередь животных друг за другом.

4. Все пастбища, на которых осуществляется выпас животных, огорожены изгородью с использованием деревянных (дубовых) столбов и колючей проволоки. Средний размер пастбища – 80-120 га. Для ротационного использования пастбища в период пастбы используются электропастухи, с помощью которых огораживается площадь 20-30 га и после очередного стравливания участка происходит перемещение гурта на новую площадь.

5. Средний размер гурта под выпас составляет 180-220 коров с телятами на подсосе. В случной период к этим коровам ставят на случку быков-производителей из расчета на одного производителя 25-27 коров в сезон.

6. Перед случным сезоном все быки подвергаются аттестации на качество спермопродукции.

7. На начальном этапе реализации мясного мегапроекта быков использовали в два случных сезона: с конца апреля по июнь и с августа по конец сентября. В последнее время в компании применяется один случной сезон с той целью, чтобы туровые отелы закончились до конца августа месяца.

8. Для обеспечения скота водой используют как естественные водоисточники (речки, ручьи, пруды и пр.), так и артезианские скважины. Одна такая скважина обеспечивает доброкачественной водой несколько рядом расположенных смежных пастбищ.

9. Для организации учета со всеми событиями, происходящими с животными в течение всей их жизни, сотрудниками компании было разработано уникальное программное обеспечение, с помощью которого осуществляется управление стадом.

10. В строго установленные временные периоды животных метят с использованием ушных бирок. На каждой бирке имеется уникальный индивидуальный номер. Кроме того, каждое животное чипируется. Данные о животном можно оперативно получить использованием сканеров и штрихкода автоматически с помощью прибора RFLD.

В качестве удобной работы на пастбищах была реализована размещена на базе планшетных компьютеров программа автоматического учета, которая позволяет регистрировать события на пастбищах. В ежедневное время каждого дня информация стекается в основной блок для автоматического учета и анализа.

Процесс кормления животных происходит путем погрузки кормов в мобильный миксер, в котором осуществляется смешивание составных частей кормов. Далее данная масса раздается миксером в кормушки. В 2015 году в компании

был разработан автоматизированный учет кормления скота. На кормосмесителях-раздатчиках, погрузчиках были установлены весовые датчики, на которые через Wi-Fi поступает связь по количеству кормов, необходимых для погрузки, а также состав смеси. Отчетливо на мониторе отмечаются адреса загонов о количестве необходимых к раздаче кормов. Основными кормами для всех групп скота преимущественно используются корма собственного производства:

- В пастбищный период основным кормом является пастбищная трава культурных или естественных пастбищ;
- Сено прессованное, преимущественно включается в кормосмеси;
- Сенаж из люцерны, пастбищных и однолетних трав;
- Силос кукурузный;
- В период откорма на фидлоте используется плющенное зерно кукурузы;
- В качестве покупных кормов используются шрот, жмых, барда, витаминно-минеральные добавки.

Компания заготавливает для нужд мясного скотоводства огромное количество различных кормов. Так, например, в 2018 году было заготовлено травы пастбищной-2109941 тонн; сенажа- 1546674; сенажа в пленке - 27966; сена -60635; силоса кукурузного – 2035004; плющенного зерна кукурузы – 179064 тонн.

При производстве «мраморной» говядины в ООО «Брянская мясная компания» разработаны и эффективно применяются технологические нормативы ведения специализированного мясного скотоводства. Целевые показатели таких нормативов представлены ниже:

- Возраст телок при первой случке-14-16 мес. при живой массе 370-390 кг;
- Возраст нетелей при первом отеле -23-25 мес. При живой массе 500-520 кг;
- Молочность коров в возрасте 1 и 3-го отелов соответственно 235 и 255 кг;
- Продуктивное долголетие: коров-7 лет, быков-4 года;
- Подтверждение стельности после случной кампании: по телкам-93,5%, по коровам -95,0%;
- Число живых родившихся телят: от нетелей -91,0%, от коров-93,0%;
- Число мертворожденных телят: от нетелей -1,5%, от коров-1,0%;
- Выход телят к возрасту отъема: от коров 1-го отела -89,0%;
- Падеж телят до 8-месячного возраста от коров 1-го отела -2,0%
- Выбраковка коров в возрасте 3-х отелов и старше-15,0%
- Выбраковка быков – производителей: в возрасте 1,5-3,0 лет-8,0%; старше 3-х лет-25,0%;
- Живая масса телок при рождении : от коров 1-го отела -25,0 кг, 3-го отела и старше-35,0 кг;
- Живая масса телок при отъеме в 205 дней: от коров 1-го отела - 230 кг, от коров 3-го отела и старше - 250 кг;
- Живая масса телок при переводе их в группу нетели - 461 кг;
- Живая масса бычков при рождении: от коров 1-го отела - 28,0 кг, от коров 3-го отела и старше - 37 кг;
- Живая масса бычков при отъеме: от коров 1-го отела - 240,0 кг, 3-го и старше - 260,0 кг;

- Живая масса бычков при переводе их на откорм-350,0 кг при среднесуточном приросте 800 г;
- Среднесуточный прирост бычков при зерновом откорме (за весь период)-1500 г;
- Живая масса бычков при их поступлении на бойню-550 кг (в среднем);
- Живая масса ремонтных бычков: в 7 мес.-280 кг; в 12 мес.-430 кг; в 24 мес.-750 кг, в 3 года-910 кг, в 4 года-960 кг, в 5 лет и старше -1000 кг;
- Среднесуточный прирост ремонтных бычков в возрасте: 1-18 мес.-1000 г, 18-24 мес.-800 г, 2-3 года-500 г, 3-4 года-140 г, 4-5 лет-110 г.

Откорм мясного скота в мировой практике осуществляется на крупных площадках открытого типа (фидлотах). Фидлот (Feedlot) –это открытые площадки, где содержат многие тысячи и десятки тысяч голов мясного скота крупного рогатого скота. Их размеры сегодня в мировой практике впечатляют. Первые фидлоты появились в США в 1950-1960 гг. XX века как следствие индустриализации технологии производства и переработки говядины. С большой высоты фидлоты выглядят как огромные участки бесплодной вытоптанной копытами животных земли. Здесь, как на заводских конвейерах органически выращивают и откармливают животных для получения мяса [22, 23, 24].

Крупнейшим фидлотом в мире считается откормочная площадка в штате Айдахо Simplot. США производят 20% мировой говядины, а 70% всего выращенного в стране зерна предназначено на корм быкам и коровам. Фидлоты в основном сосредоточены в Калифорнии, Колорадо, Техасе, Небраске, Канзасе, Оклахоме. На фидлоте недалеко от Гранд-Вью (штат Айдахо) размещается одновременно 150 000 голов мясного скота.

Производство говядины на крупных фидлотах практикуется и в Австралии. Эта страна занимает 7-е место в производстве говядины в мире (2,2 млн. тонн было произведено в 2017 году). Здесь самое внушительное соотношение населения страны и поголовья мясного скота. Коров и быков в этой стране на четверть больше, чем людей. Одним из самых крупных фидлотов в Австралии считается Riverine Beef Feedlot в Новом Южном Уэльсе.

Канада занимает 12 –е место в мире по количеству производимой говядины. Крупнейшим фидлотом в этой стране считается фидлот компании Van Raay Paskal (провинция Альберта). Эта компания владеет восьмью фидлотами общей вместимостью 150000 голов скота.

В ряде стран Южной Америки (Бразилии, Аргентине, Уругвае и др.) также эффективно применяются современные технологии откорма мясного скота на фидлотах.

Одним из главных условий при производстве говядины на фидлотах, является организация полноценного кормления животных. При откорме животных в общей доле затрат на корма приходится 75%, на содержание животных на откормочной площадке - 22%.

Мясной проект ООО «Брянская мясная компания» является основным производителем высококачественной «мраморной» говядины в России. Для обеспечения производства функционируют три фидлота: две откормочные площадки располагаются в Брянской области, одна на территории Орловской

области. Вместимость фидлотов в Брянской области – на 45 и до 120 тыс. голов единовременного содержания. В Орловской области – на 85 тыс. голов. Откормочные площадки не имеют аналогов в России и Европе. Вольеры (площадки) фидлотов, впервые построенные в Брянской и Орловской областях, имеют общую площадь более 550 га. Общая площадь откормочной площадки, расположенной в Севском районе Брянской области составляет 349 га. Здесь одновременно содержатся на откорме 80 тыс. голов. Мощности фидлота расширяются до 120 тыс. голов. Фидлот включает в себя 14 крутых линий для животных с бетонно-щелевыми полами, хранилищем для концентрированных кормов, других сыпучих кормов, добавок, премиксов. Фидлот полностью автономен, имеется собственный водозаборный узел и артезианская скважина.

Первый фидлот общей площадью 250 га состоит из 180 загонов, имеет развитую инфраструктуру и вмещает в себя 45 тыс. голов мясного скота. Раздача кормов животным организована единым кормовым столом, длина которого составляет 20 км. Кроме того, на территории имеется хранилище для кормов и 12 силосных траншей. При содержании мясного скота нет необходимости в капитальных помещениях, достаточно навесов и легких построек для защиты от ветра.

Корма животным раздаются механизированным способом. На откорме животные обеспечены полноценным рационом, 80-90% которых составляют зерносмеси. Только благодаря полноценному кормлению компания добилась суточного прироста животных в последние 150 дней откорма – 1500-2000 г и выше. Доступ к кормам для животных открыт 24 часа в сутки. На убой животные перегоняются гоним, своим ходом. За 12 часов до убоя кормление животных прекращают, бычки выдерживаются без кормов в блоке предварительного содержания, с целью снижения в крови уровня рН, который негативно влияет на вкус мясной продукции.

Фидлот разделен на зоны. Чем старше животные по возрасту и чем выше их живая масса, тем ближе оно перемещается к бойне. Содержатся животные в загонах. Каждый загон имеет площадь 0,6 га. На этой площади содержится 280-300 животных. На бойне животные попадают в бокс оглушения. В лобную кость следует выстрел из пневматического пистолета. Далее створка открывается, животное падает на конвейер, где его поднимают, подвешивая цепями за задние конечности. Момент убоя – это обескровливание. Сотрудник в защитной маске и металлической кольчуге мгновенно длинным острым ножом перерезает быку сонные артерии. В час на бойне осуществляется убой 100 голов скота-бычков, в день 700-800 голов и более.

Фидлот ГК «Заречное» откормочная площадка второго в России производителя говядины – с. Нелжа Рамонского района Воронежской области. Группа компаний - производителей продает говядину под маркой «ПраймБиф» и «Заречное». Первая - это мясо чистопородных черных ангусов, вторая-скот, закупленный в хозяйствах Воронежской и других областей, с последующим откормом по требованиям и стандартам фидлота в мясном скотоводстве. В окрестностях с. Хлевное Липецкой области, всего в нескольких десятках километров от фидлота «ПраймБиф», в Нелже расположен первый российский фидлот. Здесь откармливали привезенных из Австралии и выращенных в России ангусских черных бычков. Говядина продавалась под брендом «Липецкое «мраморное» мясо».

Для убоя мясного скота и его глубокой переработки в компании функционирует высокотехнологичный комплекс, расположенный в с. Хмелево Выгоничского района. Мясоперерабатывающий комплекс полностью автоматизирован, а производственные и технологические процессы, безопасность в направлении санитарии и гигиены организованы на высшем уровне. Предприятие имеет сертификат «Халяль», полученный в соответствии с Международными стандартами качества пищевой безопасности, мясоперерабатывающий завод аттестован на поставку своей продукции в ОАЭ и Японию. В производственном цикле ООО «Брянская мясная компания» применяются передовые технологии мирового мясного скотоводства. Прежде чем бычок поступит на убой, он проходит специальную подготовку, которая минимизирует стрессовое состояние у животного. Бойня укомплектована пятью тысячами квалифицированных сотрудников, для убоя скота применяются только гуманные методы.

После убоя тушу животного разделяют на полутуши, которые помещают на сутки в холодильную камеру. Средняя температура в цехе переработки мяса 4-6 градусов. При разделке туш используются европейское качественное оборудование. Четвертины туш попадают на обвалку, где происходит деление мяса на разные куски. После цеха обвалки вся мясная продукция автоматизированно упаковывается в многослойные вакуумные пакеты, что позволяет сохранять свежесть продукции до 3 недель. Максимальная мощность бойни составляет производить более 400 тонн говядины ежедневно. 2015 год стал годом запуска убойного предприятия и явился завершающим ключевым звеном крупнейшего мегапроекта. Бойня рассчитана на убой и переработку 400 тыс. голов скота в год, что составляет 100 голов в перерасчете на час работы. Общая мощность предприятия по переработке мясного скота согласно проекту составляет 130 – 150 тыс. тонн мясной продукции в год (в убойной массе). Ассортимент мясной продукции, выпускаемой предприятием, составляет более 500 наименований. На сегодняшний день 20% «мраморной» говядины компания поставляет в рестораны, 80% продается в розницу.

На базе ООО «Брянская мясная компания» функционирует племенной репродуктор по разведению мясного скота абердин-ангусской породы.

Основной задачей репродуктора является получения маточного стада мясных животных с отличным селекционно-генетическим потенциалом и комплектование ими племенного и коммерческого стад компании. В начале формирования племенного репродуктора была сформирована группа коров быкопроизводящего состава. Для этой цели основным костяком были выделены и определены животные, которые имели происхождение из ТОП лучших ферм заводчиков абердин-ангусской породы США и Австралии:

- TC Ranch (США);
- Thomas Angus Ranch (США);
- Connealy Angus Ranch (США);
- H&R Lawson (Австралия).

Дальнейшее формирование племенного стада осуществлялось следующим образом:

- путем частичного ремонта стада с использованием коров быкопроизводящей группы;

- приобретением семени высокоценных быков за рубежом для искусственного осеменения коров и телок;
- покупкой быков - производителей у зарубежных скотоводов - заводчиков абердин-ангусской породы.

Для повышения репродуктивных качеств мясного скота компания осуществляла покупку высокоценных быков за границей, а также в пределах России из племенного хозяйства «Стивенсон-Спутник». При формировании племенного элитного стада из США было завезено 923 ремонтных бычка; из Австралии – 502 головы; из «Стивенсон-Спутник» (Воронежская область) – 18 быков. В 2015 году на собственной базе маточного стада компании началось производство эмбрионов. За период с 2015 по 2018 год было получено и пересажено 93661 эмбрион. Для их производства преимущественно использовали на 75-80% технологию *in vitro*, при которой получали от коров - доноров яйцеклетки и в дальнейшем их оплодотворяли и культивировали и получали эмбрионы в пробирках. На 20-25% использовали технологию *in vivo*, при которой проводили супер-овуляцию донора и ее осеменение с последующим вымыванием эмбрионов из рогов матки. Использование технологии *in vitro* отличается преимуществом от технологии *in vivo*:

- Технологичностью (к корове - донору можно возвращаться через каждые 14 дней) в отличие от технологии *in vivo*, когда к донору надо возвращаться каждые 75 дней. Если в среднем по технологии *in vivo* получают 6 эмбрионов за 75 дней, то по технологии *in vitro* за эти же 75 дней можно провести 5 таких аспираций (отбор яйцеклеток), где с каждого этапа в среднем можно получить 3,5 эмбриона или 17,5 эмбрионов за 75 дней.

- Максимально эффективно можно использовать сексированную сперму быков-производителей, направленную на получение в потомстве в большей степени бычков [25, 26, 27].

В компании в 2017 году было получено 67% бычков в приплоде, в 2018 году – 75%, в 2019 году – 81, 91%. Технология *in vivo* была включена в единую общую систему воспроизводства стада по причине ряда недостатков технологии *in vitro*, заключающихся в следующем:

- на 10% ниже приживляемость эмбрионов (40% против 50% по технологии *in vivo*);

- за счет культивации эмбрионов в пробирках отмечается увеличение численности крупноплодности телят при рождении. Телята, полученные по технологии *in vitro*, суммарно на 4,0% рождаются крупнее (46 кг и выше), что считается технологическим недостатком;

- за счет крупности плодов количество живородящих телят по технологии *in vitro* было на 6,0% меньше, чем по технологии *in vivo*.

В отечественном мясном скотоводстве наибольшее распространение получил метод линейного разведения (*Line breeding*). Его сущность состоит в выявлении выдающихся по основным селекционным признакам быков-производителей и использовании их в стаде (группе стад) для формирования значительных по численности умеренно инбредных животных в трех-четырёх-поколениях путем особого (тщательного) подбора. Метод позволяет поддержи-

вать относительно невысокий уровень инбридинга. В зарубежном мясном скотоводстве линейное разведение заменено селекцией на быков - лидеров в породе, стаде, стадах (стадных быков). В ее основе лежит определение племенной ценности быка (ОПЦ) (EPD или EBV) по 18 селекционным признакам и 5-7 биологическим индексам; выявление выдающихся быков-лидеров; смена высокоценных производителей по мере появления новых животных; учет кровных линий для предупреждения инбридинга; сочетание быков - лидеров с лучшими семействами коров в племенных стадах.

В странах Северной Америки и Европы совершенствование мясного скота по определенному комплексу признаков ведется достаточно давно и довольно успешно. С 70-х годов прошлого века по настоящее время основным способом достижения генетического прогресса в создании и совершенствовании новых пород мясного скота стало определение племенной ценности животных (ожидаемого различия потомков) EPD в США и Канаде или прогнозируемой племенной ценности EBV в Австралии и Англии. Для точности результатов в математическую модель ОПЦ, которую рассчитывают по 18 селекционным признакам, включают все доступные источники информации, проводят сравнение потомков со средними данными по породе и вносят корректировку на негенетические факторы по методу BLUP (28,29,30). Первая информация о значении ОПЦ племенного животного появляется к моменту его продажи, т.е. к возрасту 12-14 месяцев, затем пополняется и уточняется. ОПЦ животных выражается как ожидаемое отличие потомства от сверстников по каждому признаку со знаком «+» или минус «-» и измеряется в абсолютных единицах (в Австралии в кг, см, см² и т.д.; в США - в дюймах, фунтах, квадратных дюймах и т.д.). Уровень статистической достоверности ОПЦ по каждому признаку (ACC) выражается в долях единицы – от 0,1 до 0,98 или в процентах. Расчет селекционных (биолого-экологических) индексов основан на объединении показателей ОПЦ по нескольким признакам и выражается в долларах:

- B - индекс производства говядины;
- W - индекс роста;
- G – индекс качества туши;
- F – индекс эффективности использования кормов и др.

Оценка быков по потомству (сыновьям и дочерям) является очень значимой при определении ОПЦ (EPD,EBV). В США быков мясных пород, предназначенных для искусственного осеменения, оценивают путем получения не менее 200 потомков в 20 коммерческих (товарных) стадах. Оценку быка и его потомков проводят по легкости отела коров, спаренных с ним, и дочерей; также учитывается живая масса телят при рождении и отъеме через 400 и 600 дней, молочность, продуктивное долголетие, плодовитость и другие показатели. Увеличение возраста быков и объема накапливаемой информации повышает точность их племенной оценки. Максимальная точность племенной оценки животного (96%) может быть получена при наличии нескольких тысяч голов потомков, когда значение всех других источников информации снижается до 1%. Поэтому при отборе быков следует отдавать предпочтение животным с высокой точностью их оценки. Значения показателей, превышающие 90%, характерны

для самой высокой точности, которая не изменится при дальнейшем увеличении информации о потомках. 75-90%-это относительно высокая точность, достаточная для правильного выбора животного. 50-74%-средняя точность, которая может значительно измениться по мере увеличения учтенных потомков. Менее 50%-нужно рассматривать как предварительную, неточную оценку.

Эффективность использования EPD или EBV подтверждена результатами мировой зоотехнической науки и практики, благодаря чему темпы генетического совершенствования мясного скота в США, Канаде, Австралии и других странах возросли в 2,5-3, 5 раза. В ООО «Брянская мясная компания» каждый племенной бык-производитель используется с высокой эффективностью. Так, например, от быка ВМС Sunrise F3165, в 2017 году была получена спермопродукция, которую использовали для производства эмбриотов. В 2018 году от него было получено более 200 телят. По 145 головам-потомкам этого быка была проведена геномная оценка на базе Американской Ассоциации Ангуса. По результатам оценки были выделены два его сына:

- ВМС Sunrise 65 H7047;
- ВМС Sunrise 65 H 8536.

Эти два быка по отдельным показателям индекса EPD оказались лучше своего отца. Так, например, бык ВМС Sunrise 65 H 7047, значительно выиграл у своего отца показатель легкости отела: CED =11, против CED отца, равному 5. У этого быка также отмечено преимущество по индексу EPD по живой массе в год, YW =117против 108 у отца; размеру семенников –SC –0,05, против –0,31; индексу «мраморности» MARB 1,04 против 0,82; и значительно уменьшает толщину поверхностного жира -Fat -0, 011 против -0,008. Значительные преимущества по ряду показателей над отцом имеет и второй бык - сын ВМС Sunrise 65 H8536. Используя в селекционном процессе лучших племенных животных быков-производителей, обеспечивается прогресс стада [12, 27, 28].

Начало XXI века ознаменовалось появлением совершенно новых методов селекции продуктивных сельскохозяйственных животных, которые основаны на сопоставлении молекулярно-генетических маркеров, взаимосвязанных с хозяйственно-полезными признаками. Этот метод получил название геномной селекции [31, 32, 33, 34]. Геномные индексы племенной ценности животных в различных отраслях отличаются приоритетными направлениями селекции. Геномная селекция-это метод современной селекции животных, позволяющий при использовании равномерно распределенных по геному ДНК-маркеров проводить отбор по генотипу в отсутствии данных о генах, влияющих на признак. В мясном скотоводстве геномная селекция позволяет сэкономить до 90% средств, затрачиваемых на оценку быков-производителей и сократить время оценки с 6 лет до 1 года 9 месяцев. Основными преимуществами геномной селекции являются:

- высокая скорость селекционного процесса;
- высокая точность исследований;
- новые характеристики учета и оценки хозяйственно-полезных признаков мясного скота;
- улучшение генофонда мясного скота.

Интенсификация селекционно-племенной работы в специализированном

мясном скотоводстве способствует использованию. ДНК-маркеров признаков продуктивности. В племенном мясном скотоводстве тест-системы ДНК применяются для установления отцовства, идентификации племенных животных, а также для оценки на носительство наследственных болезней, дефектов и прогноза по большинству экономически значимых селекционных признаков [35, 36, 37]. В лаборатории генетики животных компании «Pfizer» (США) составляют панель из 56 ДНК-маркеров и на их основе по селекционным признакам дают прогноз с точностью 26-49%. В племенном репродукторе ООО «Брянская мясная компания» проводится геномная оценка тех животных, которые были зарегистрированы в Американской Ассоциации Ангус (ААА) при импорте и зарегистрированные потомки этих животных, которые были получены уже в БМК. В условиях племрепродуктора была проведена оценка животных по индексу EPD \$Beef. Были оценены покупные завозные бычки и бычки, полученные на фермах компании. За счет целенаправленной селекционно-племенной работы бычки, полученные в Брянской области, имеют достаточно выгодные преимущества. В группе бычков, которые были введены в стадо с индексом 50-100 \$ В (Beef), рожденных на фермах компании, оказались на 2.2 % ниже, импортированных бычков (3,45 против 5,6%). Аналогичное снижение на 15, 4 % (58,1% против 73,5 %) наблюдается в группе 101-150 \$В. В компании появилась группа животных, которые обладают уникальным индексом EPD \$ В, превышающий значение, равное 190 \$В. Животные с таким индексом входят в ТОП 1-го процента лучших животных по данному показателю. Таких животных, рожденных в компании, выявлено 2, 4 %.

ООО «Брянская мясная компания» заинтересована в привлечении к своему проекту молодежи в рамках Межрегиональной программы «Поколение Мираторга» и сотрудничает с 40 высшими и средними специальными учебными заведениями России [38, 39, 40, 41]. Уникальным направлением в функционировании ООО «Брянская мясная компания» является реализация образовательной программы мясной бизнес-академии «Мираторг», в которой проводится:

- обучение и ознакомление вновь принятых на работу сотрудников всем технологическим аспектам деятельности в специфике ведения отрасли мясного скотоводства и бесстрессовому обращению с животными и управлению стадом;
- обучение, аттестация (переаттестация) сотрудников для повышения их разрядности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Производство премиальной «мраморной» говядины в мире сегодня базируется на классической древней технологии, зарожденной некогда в Японии – в стране Восходящего Солнца. Являясь законодательницей моды на производство и использование «мраморной» говядины Япония до сих пор является автором-монополистом такого изобретения человечества. Производство «мраморной» говядины в этой стране считается искусством. Не случайно, стоимость 1 кг такой говядины доходит до 500-800 долларов и выше. Использование специальных пород скота, оригинальных рецептов кормления животных и методов ухода за ними, способствовали созданию и формированию кулинарного элитного бренда в мире - японской «мраморной» Говядины. В течение последних 20-30 лет технология производства «мраморной» говядины

распространилась в ряде стран мира, а с 2009 года успешно внедряется Межрегиональный проект в ООО «Брянская мясная компания», в других специализированных предприятиях России.

Благодарности: работа выполнена в рамках темы научно-исследовательской работы института ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет».

Конфликт интересов: автор заявил об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Амерханов Х.А. Мясное скотоводство: источник наращивания производства высококачественной говядины в Российской Федерации // Мясное скотоводство-приоритеты и перспектива развития: материалы междунар. науч.-практ. конф. Оренбург: Изд-во ФНЦ БСТ РАН, 2018. С. 4-7.
2. Анализ состояния и перспективы улучшения генетического потенциала крупного рогатого скота специализированных мясных пород отечественной селекции: аналитический обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 80 с.
3. Чинаров А.В. Методология обоснования стратегии развития мясного скотоводства // Вестник ВНИИМЖ. 2017. №2. С. 85-90.
4. Лебедько Е.Я. Инновационная технология производства премиальной «мраморной» говядины: учеб. пособие. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 140 с.
5. Лебедько Е.Я. Инновационно-инвестиционное молочное и мясное скотоводство в современном глобальном мире: монография. М.: Изд-во «КноРус», 2021. 486 с.
6. Основы технологии мясного скотоводства: Методические рекомендации / В.И. Левахин, Е.А. Ажмултдинов, М.Г. Титов и др. // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 1. С. 121-129.
7. Амерханов Х.А., Зиновьева Н.А. Анализ национальной системы учета и генетической оценки ангусского скота США. М.: Изд-во ВИЖа, 2009. 38 с.
8. Легошин Г.П., Никитин А.А. Генетическая структура стада, методы разведения и селекции стада абердин-ангусской породы Брянской мясной компании // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 7. С. 14-17.
9. Дакнверт С.А., Холманов А.М., Осадчая О.Ю. Производство мяса в мире. М.: Изд-во ВИЖа, 2016. 496 с.
10. Махаринец Г.Г. Инновации в технологиях мясного скотоводства // Вестник Донского ГАУ. 2012. № 1. С. 28-31.
11. Шевхужев А.Ф., Легошин Г.П. Мясное скотоводство и производство говядины: монография. Ставрополь: СервисШкола, 2006. 432 с.
12. POLLAN M. This Streets Life // Global Meat Industry. World. The New York Times. 2002. 12 P.
13. Thornton P.J. Livestock production: recent trends, future prospect // Royal SocietY publishing. 2010. p. 2853-2867.
14. Rumph J.M. Espekted Progeny Differences (EPD) Pfizer Animal Genetics // Beef Sire Selection Manual Second Edition. National Beef Cattle Evaluation Consortium. 2010. p. 27-34.

15. Green Urea For Future Sustainability. Cattle Market Reports 2019 // National Agricultural Statistics Service (NASS), 2019. p. 1201-1209.
16. Consales J.M., Pgelps K.J. United States beef quality as chronicled by the National Beef Tenderness Surveys-A review // Animal Science. 2018. p. 1036-1042.
17. Альбокринов Е.Г., Лебедько Е.Я., Сиберт Ю.В. Комплексная программа селекционно-племенной работы с мясным скотом абердин-ангусской породы в племенном репродукторе филиале ООО «Брянская мясная компания» на 2020-2024 годы. Брянск., 2021. 108 с.
18. Archer A and other. The Kansas Beef Cattle Industry // Natural Resources and Environmental Sciences, 2010. 46 p.
19. Лебедько Е.Я. План селекционно-племенной работы с мясным скотом абердин-ангусской породы в племенном репродукторе ООО «Калининградская мясная компания» на 2012-2025 годы. Калининград., 2020. 92 с.
20. Bull selection and management gulde / Brett Barham Dan W. Moser // University of Arkansas, United States Department of Agricultural. 2011. 39 p.
21. Adams D.C., Clark R.T., Coady S.A. Extended grazing systems for improving economic returns from Nebraska sandhills cow // Range Manage. 1994. Vol.47. p. 258-263.
22. Dotsev A.V. Population structure and genetic diversity of Russian native cattle breeds // Journal of Animal Science. 2017. В. 95, № 4. p. 80-82.
23. Комплексная программа селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом в Брянской области на 2021-2025 годы / коллектив авторов. под общ. ред. Е.Я. Лебедько. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. 156 с.
24. Joseph P., James P. Planning Cattle Feedlot / Biological and Agricultural Engineering Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. MF-2316. Livestok Systems. 2016. № 9. p. 290-293.
25. Гизатуллин Р.С., Седых Т.А. Влияние продолжительности откорма бычков на эффективность производства говядины // Вестник Рязанского ГАТУ. 2016. №1. С. 84-89.
26. Солошенко В.А., Магер С.Н., Инербаев Б.О. Основные принципы создания модели эффективной отрасли мясного скотоводства на территориях РФ // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103, № 3. С. 108-114.
27. Мясная продуктивность абердин-ангусского скота при чистопородном разведении и скрещивании: монография / А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев, О.О. Гетоков и др. Нальчик: Изд-во Кабардино-Балкарского ГАУ, 2018. 162 с.
28. Легошин Г.П., Алексеев А.А. Эффективность разведения и использования мясных коров в условиях инновационной технологии // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 4. С. 26-28.
29. Легошин Г.П., Шарафеева Т.Г. Повышение эффективности селекции быков в мясном скотоводстве. 2016. № 1. С. 6-8.
30. Габидулин В.М., Алимова С.А., Тюлебаев С.Д. Современные методы эффективного использования генофонда абердин-ангусского скота австралийской селекции с использованием ДНК-маркеров // Вестник Курганской ГСХА. 2017. № 2. С. 28-30.
31. Факторы, способствующие увеличению мясной продуктивности и повышению качества говядины / В.И. Шляхтунов, В.Н. Подрез, Л.В. Шульга и др. // Ветеринарный журнал Беларуси. 2018. №1. С. 71-74.

32. Горлов И.Ф., Натыров А.К. Приоритетные направления в разработке ресурсосберегающих технологий производства конкурентоспособной говядины // Вестник Калмыцкого ГУ. 2012. № 1. С. 15-21.
33. Овсянникова Г.В. Мясное скотоводство Черноземья: состояние и перспективы производства говядины // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2019. № 1. С. 43-46.
34. Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г. Мясное скотоводство: учеб. пособие. М., 2016. 315 с.
35. Хозяйственно-биологические особенности новой мясной породы крупного рогатого скота-русская комолая / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, С.И. Макаев и др. М-Волгоград, 2007. 94 с.
36. Эффективность инноваций в технологии, репродукции, разведении и менеджменте в крупно-масштабном проекте по мясному скотоводству Брянской мясной компании / Г.П. Легошин, Д.В. Моисеенко, В.Ю. Самойлов и др. // Достижения науки и техники АПК. 2015. № 7. С. 74-76.
37. Мясное скотоводство – приоритетное направление в развитии АПК Казахстана / К.К. Бозымов, Е.Г. Насамбаев, Н.М. Губашев и др. // Наука и образование. 2013. № 3. С. 40-45.
38. Легошин Г.П., Гончаров С.Г. Мясная продуктивность, качество туш и мяса интактных абердин-ангусских бычков // Московский экономический журнал. 2016. № 3. С. 14.
39. Легошин Г.П., Шарафеева Т.Г. Приоритетные задачи инновационного развития мясного скотоводства в России // Зоотехния. 2014. № 6. С. 17-20.
40. Литвиненко Т.В., Кафган Уте Проблемы производства и продвижения отечественного «мраморного» мяса на продовольственном рынке и их решение // Вестник Воронежского ГАУ. 2013. № 4. С. 102-107.
41. Лебедько Е.Я. Формирование племенного ядра в ООО «Брянская мясная компания» на основе использования разных генетических комплексов мясного абердин-ангусского скота мира // Животноводство и кормопроизводство. 2015. Т. 98, № 3. С. 20-24.
42. Развитие АПК Брянской области - 2022 год /Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. //Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 28-35.
43. Развитие мясного производства в России в контексте роста платежеспособного спроса населения как фактора / Д. И. Жилияков, О. С. Фомин, Т. Н. Соловьева [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 194-200.

СЕКЦИЯ
«Частная зоотехния.
Технологии производства продукции животноводства»



ТЕХНОЛОГИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ОТ С.Х. ЖИВОТНЫХ НА НАУЧНОЙ СТАНЦИИ АГРОВЕТ-ШТРИКХОФ

Амельченко Сергей Леонидович,

*доктор сельскохозяйственных наук, координатор центра метаболизма,
Швейцарская высшая техническая школа Цюриха*

TECHNOLOGY FOR STUDYING GREENHOUSE GAS EMISSIONS FROM LIVESTOCK AT THE AGROVET-STRICKHOF RESEARCH STATION

Amelchanka S.L.,

*Doctor of Agricultural Sciences, Coordinator Metabolic Centre at AgroVet-Strickhof
Swiss Federal Institute of Technology (ETH Zurich)*

Аннотация. Данная статья описывает современные технологии, используемые для изучения процессов газообмена в организме сельскохозяйственных животных на научной станции AgroVet-Strickhof в Линдау, Швейцария, а также возможного воздействия на генетическом либо кормовом уровне, направленного на снижение количества выделяемых ими парниковых газов.

Annotation. This article describes the modern technology used to study the gas exchange processes in farm animals at the AgroVet-Strickhof research station in Lindau, Switzerland, as well as the possible effects at the genetic or feed level to reduce the amount of greenhouse gases emissions from them.

Ключевые слова: жвачные, крупный рогатый скот, метан, углекислый газ, *in-vitro*, *in-vivo*, рузитек, гогенгеймский газовый тест (HGT), Greenfeed, респираторные камеры.

Keywords: ruminants, cattle, methane, carbon dioxide, *in-vitro*, *in-vivo*, Ru-sitec, Hohenheim gas test (HGT), GreenFeed, respiration chambers.

Введение. Окружающая среда является тем фактором, который влияет как на нашу жизнь, так и на жизнь будущих поколений людей и животных во всем Мире. Улучшение условий окружающей среды, а также прямого влияния на этот фактор аграрного сектора в целом и жвачных животных в частности – это одна из приоритетных целей многих научных исследований в современном мире, ибо пропелленты, такие как, например, метан и углекислый газ, производятся именно сельскохозяйственными животными. Многие ученые работают в данном направлении не только, исходя из аспектов в области кормления, но и идя путем глобального генетического изучения стада крупного рогатого скота. При этом исследования отдельных авторов направлены как на улучшение продуктивности животных, так и на целесообразности их использования, исходя из аспекта влияния на окружающую среду в одном регионе либо в глобальном масштабе [Лебедько Е.Я., 2015; 2016].

Исследования по снижению выделения парниковых газов в Швейцарии

проводятся на современной научно-исследовательской станции AgroVet-Strickhof. На этой станции высшее образование и исследования в области сельскохозяйственных и ветеринарных наук связаны с практическими потребностями аграрной промышленности благодаря сотрудничеству между Швейцарской высшей технической школы (ETH Zurich), Цюрихским университетом и сельскохозяйственной школой Штрикхоф.

Учебно-исследовательский центр AgroVet-Strickhof, полноценно функционирующий с 2018 года, - это место, где тесно взаимосвязаны университетское преподавание, сельскохозяйственное образование и подготовка кадров, а также научные исследования. Здесь ученые и практики работают рука об руку, стремясь понять, как обеспечить благополучие и устойчивое состояние животных при их использовании.

Материалы и методы исследований. Материалом для наших исследований являются сельскохозяйственные животные различных направлений использования: крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, кролики и сельскохозяйственная птица. Для каждого вида животных используются свои методы содержания и подходы для проведения исследований. Однако, в данной статье мы остановимся на опытах со жвачными животными, от которых помимо углекислого газа в больших количествах выделяется метан.

Научно-исследовательская станция AgroVet-Strickhof имеет четыре площадки. На основной площадке в Линдау (500 м над уровнем моря) расположены здания, принадлежащие кантону Цюриха и ETH Zurich. Площадка в Вюльфлингене принадлежит кантону Цюрих. Еще два места находятся в центре страны. Одно место, Фрюбюэль, находится в кантоне Цуг на высоте 1'000 м над уровнем моря. Другое место для исследований, Альп Вайсенштайн, расположено в Бергюне на высоте 2'000 м над уровнем моря. Это позволяет исследователям сравнивать результаты для разных высот.

Главная площадка в Линдау является центром AgroVet-Strickhof. Этот кантональный центр компетенции по образованию и услугам в области сельского хозяйства и кормления животных (Штрикхоф) расположен рядом с исследовательской станцией ETH по растениеводству. В период с 2015 по 2017 год был построен ряд новых зданий, в числе которых современный молочный коровник и научный центр по изучению метаболизма.

В молочном коровнике в Линдау компания AgroVet-Strickhof содержит два стада: учебное и экспериментальное. В учебном стаде должны содержаться эффективные и здоровые коровы бурой швицкой и голштинской пород со средней производительностью от 10'000 кг молока на корову в год и выше. Стратегия создания опытного стада оригинальной швицкой породы направлена на сохранение уникального швейцарского генотипа.

Метаболический центр используется для проведения экспериментов с разными видами животных: лошадьми, крупным рогатым скотом, овцами, козами, свиньями, верблюдами, селекционными зоопарками, домашней птицей. Для анализа газовых выбросов было построено 12 респираторных камер. Имеется 3 вида камер разного размера: для измерения параметров крупных животных (например, молочных коров и крупного рогатого скота), средних животных

(коз, овец, свиней, молодняка крупного рогатого скота) или мелких животных (таких как домашней птицы, поросят или кроликов). В респирационных камерах измеряется газообмен животных, т.е. потребление кислорода, выделение углекислого газа и метана. Это позволяет составлять энергетические балансы и количественно оценивать выбросы метана.

Результаты исследований и их обсуждение. Для исследований обмена веществ у животных на научной станции AgroVet-Strickhof применяются *in-vitro* технологии, а в частности гогенгеймский газовый тест (HGT) и система рузитек, а также *in-vivo* техника GreenFeed и вышеупомянутые респирационные камеры.

В обоих *in-vitro* методах используется желудочный сок жвачных животных, полученный из рубца и впоследствии помещенный в анаэробные условия, при оптимальной температуре в 38-39 °С и с добавлением определенного количества корма [Подробное описание данных технологий задокументировано в научной статье авторов Soliva C.R. and Hess H.D., 2007].

Метод HGT является весьма удобным для поиска оптимальной концентрации кормов или кормовых добавок. Анализ проводится в полностью закрытой системе в короткий срок (24 часа), в течение которого можно наблюдать производство газа в инкубационных условиях в данной закрытой системе и вести сравнение концентрации выделяемых газов. При полной загрузке прибора имеется возможность сравнения 48 комбинаций рационов. Метод идеально подходит для начального этапа исследований, когда в изучаемой области еще много неизвестных факторов.

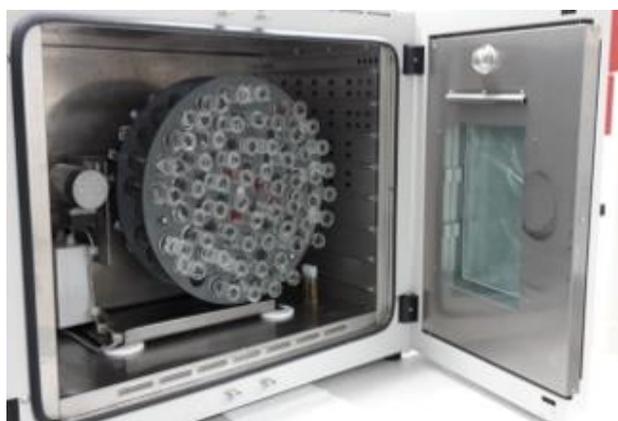


Рисунок 1 – HGT

Технология рузитек (Ruminant Simulation Technic) в свою очередь является более детальной имитацией процессов переваривания корма у жвачных. Она идеальна для использования при знании концентрации добавок в корме, при которых ожидается оптимальный эффект. Зачастую используется на основании данных, полученных после HGT метода. Главное отличие в том, что производится ежедневная замена корма, при максимальном сохранении анаэробных условий, а сроки эксперимента измеряются в 10-14 дней, первая половина из которых необходима для полной стабилизации системы. Каждый такой прибор

уникален и может отличаться от одной лаборатории к другой. В AgroVet-Strickhof используются 2 прибора рузитек, каждый из которых имеет 8 колб, что в свою очередь представляет возможность для изучения 8 рационов, включая контрольный [Soliva, C.R., Amelchanka S.L. and Kreuzer, M., 2015].



Рисунок 2 – Rusitec

Для изучения выделения парниковых газов от крупного рогатого скота в последнее время многие университеты мира начали активно применять мобильную систему GreenFeed, которая ставится напротив животного и измеряет концентрацию выделяемых (метан, углекислый газ) и поглощаемых газов (кислород) во время поедания концентрированных кормов, подаваемых в автоматическую кормушку, оборудованную сенсорами. Данная система производится и обслуживается фирмой C-Lock, Южная Дакота, США.

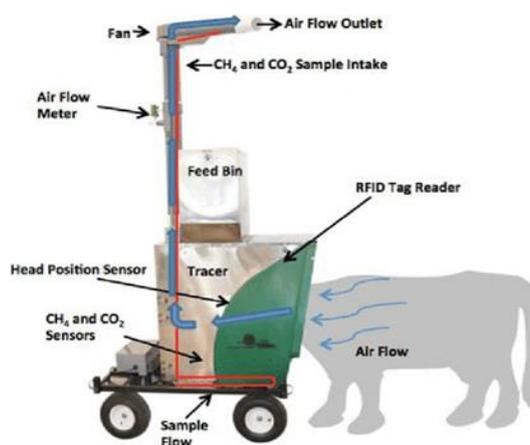


Рисунок 3 – GreenFeed

Однако главнейшим результатом нашей целенаправленной работы явилась реализация проекта постройки и введения в эксплуатацию 12 респираторных камер для разных видов с.х. животных. Использование данной технологии поз-

воляет получать наиболее точные данные о процессах дыхания и теплообмена в организме животных [Т. М. Denninger at all., 2020].

В центре метаболизма на базе AgroVet-Strickhof респирационные камеры построены по технологии фирмы "no pollution Ltd.". Данная фирма имеет большой опыт в сфере калориметрических исследований и до реализации проекта в Швейцарии занималась постройкой респирационных камер в Шотландии, Кении, Бразилии и Австралии.



Рисунок 4 – Респирационные камеры

Камеры состоят из стальной оболочки (наилучший изоляционный эффект и герметичность) с технически и статически максимально возможной площадью окон. Необходимая техника для кондиционирования и вентиляции располагается вокруг камеры (поверхности окон и дверей остаются свободными), сверху или снизу камеры, в зависимости от ее размеров.

Респирационные камеры для коров имеют следующие размеры (длина × ширина × высота): Общий размер 4,75 × 3,25 × 2,50 м; Максимальная площадь, доступная животному: 3,825 м² = 255 × 150 см (без кормушки, размеры которой составляют 124 × 63 см); Общий объем камеры около 38,0 м³.

Оснащение респирационных камер:

- большие окна;
- аварийные заслонки, которые автоматически открываются при слишком высокой концентрации углекислого газа;
- датчик CO₂ в камере (сигнализация, аварийное открытие заслонок);
- камера видеонаблюдения (SNV-L5083R, SAMSUNG);
- громкоговоритель;
- розетка;
- свет (программируемый);

- специальное стойло для коров, ремонтного и мясного скота;
- кормушка на весах;
- поилка со встроенным счетчиком воды;
- вакуумная линия (для доения);
- возможность раздельного сбора кала и мочи;
- фиксация хвоста.

Воздух постоянно выводится из камеры с определенной скоростью потока (так называемая "открытая система с режимом тяги"). Технически возможный расход воздуха для больших дыхательных камер находится в диапазоне 35-350 м³/ч (9,7-97 л/с). Для взрослой коровы используется параметр около 40 л/с, что соответствует примерно 144 м³/ч. Измерение количества выделяемого углекислого газа (СО₂) и потребляемого кислорода (О₂) позволяет рассчитать дыхательный коэффициент. Это позволяет сделать вывод о метаболизме субстратов (углеводы, белки, жиры). В сочетании со сбором молока, мочи и кала можно измерять азотный (N) и углеродный (C) балансы, что позволяет получить информацию об энергетическом балансе животного. Измерение содержания метана (СН₄) и аммиака (NH₃) также позволяет решать экологические проблемы в животноводстве.

Животных постепенно приучают к респирационным камерам с помощью 1-2 коротких периодов акклиматизации. Первое посещение планируется примерно на 4-8 часов. Второе посещение – в течение 4-8 часов задействуются только в том случае, если животное не успокоилось во время первого акклиматизационного визита. Это делается для того, чтобы снизить стресс для животных и дать им возможность привыкнуть к дыхательной камере еще до проведения тестовых измерений.

Во время пребывания в камере более 24 часов ее открывают до двух раз в день (примерно на 1 час) для кормления, дойки и чистки. Животное в это время остается в камере. В экспериментах, продолжающихся более 24 ч, этот 1 ч не может быть использован для оценки данных, а должен быть вычеркнут из набора данных, поскольку во время очистки в камеру поступает наружный воздух.

Главным инструментом для измерения выделяемых газов является газовый анализатор. Для всех трех видов респирационных камер в центре метаболизма в Линдау установлены три независимые системы газоанализаторов фирмы ADC (Эдинбург, Шотландия) модели MGA 3500 C, по одной для каждой группы камер. Таким образом, имеется возможность проводить научные опыты одновременно на трех видах животных.

Каждый газоанализатор состоит из аналитического модуля, способного измерять до 4 газов одновременно, модуля отбора проб газа и модуля управления для настройки и взаимодействия с пользователем, пользовательского интерфейса. В наших условиях изучаются следующие газы в заданных диапазонах:

- углекислый газ: инфро-красный сенсор, от 0 до 5'000 ppm fsd
- метан: инфро-красный сенсор, от 0 до до 500 ppm fsd
- кислород: пара-магнитные ячейки, от 0 до до 25% fsd
- водород: инфро-красный сенсор, от 0 до до 1'000 ppm fsd.

Модуль отбора проб газа оснащен двумя насосами, управляемыми независимо друг от друга, что позволяет настраивать последовательность действий.

Модуль управления оснащен сенсорным интерфейсом и напрямую связан с компьютером, контролирующим отсутствие загрязнений, для загрузки данных через регулярные интервалы времени.

Для измерения концентрации аммиака (NH₃) и веселящего газа (N₂O), производимых в основном в результате брожения жидкого навоза, используется газовый анализатор фирмы Technova из Милана, Италия. При этом для газов NO, NO₂, NH₃ задействован прибор Thermo Scientific 17i (с химически-люминесцентным сенсором и областью измерения от 0 до 50'000 ppb), а для N₂O лабораторный прибор ENVEA MIR 9000e (с NDIR-сенсором и областью измерения от 0 до 50 ppm).

Заключение. В настоящее время, по результатам исследований в нашем центре публикуется более 40 научных статей ежегодно как в различных мировых журналах так и в виде докладов исследований на международных конференциях и семинарах. Большинство работ связаны со снижением уровня выделения метана и углекислого газа от сельскохозяйственных животных, часть работ направлена на улучшение генетики стада, физиологию животных, их кормление и содержание. Одно остается неизменным: научный труд в данной области, проводимый в любой стране мира, направлен на благо настоящего и будущих поколений.

Список литературы

1. Лебедько Е.Я., Насамбаев Е.Г., Ахметалиева А.Б. Формирование племенного ядра в ООО «Брянская мясная компания» на основе использования разных генетических комплексов мясного ангусского скота мира // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. Ставрополь: ВНИИОК, 2015. Т. 1, № 8. С. 187-190.
2. Лебедько Е.Я. Селекционно-генетические параметры признаков отбора черно-пестрого и красно-пестрого скота в племхозах Брянской области // Эффективное животноводство. 2016. № 7. С. 32-33.
3. Soliva C.R. and Hess H.D. Measuring methane emission of ruminants by in vitro and in vivo techniques // Measuring Methane Production from Ruminants. 2007. pp. 13–15 [HPS Makkar and PE Vercoe, editors].
4. Soliva C.R., Amelchanka S.L., Kreuzer M. The requirements for rumen-degradable protein per unit of fermentable organic matter differ between fibrous feed sources. // Frontiers in Microbiology. 2015. Vol. 6. pp. 715-732.
5. Accuracy of methane emissions predicted from milk mid-infrared spectra and measured by laser methane detectors in Brown Swiss dairy cows / T.M. Denninger at al. // Journal of Dairy Science. 2020. Vol. 103, No. 2. pp. 2024–2039.
6. Оценка технологического развития и интенсивности инновационной деятельности агропромышленного комплекса региона / С. О. Новосельский, Д. В. Зюкин, О. В. Петрушина [и др.] // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 2(101). – С. 144-154.
7. Physical methods in innovative technological solutions of beet refuse processing / O.V. Perfilova, V.A. Babushkin, O.M. Blinnikova, K.V. Bryksina // Journal of Physics: Conference Series, Krasnoyarsk, Russian Federation. Vol. 1679. Krasnoyarsk. Russian Federation: Institute of Physics and IOP Publishing Limited. 2020. P. 42031.

ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ

Бузина Ольга Викторовна,

кандидат биологических наук,

КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Черемуха Елена Геннадьевна,

кандидат биологических наук, доцент,

КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Блинова Анастасия Викторовна,

студентка 6 курса, факультет ветеринарной медицины и зоотехнии,

КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

THE IMPACT OF DAIRY PRODUCTIVITY ON THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF COWS

O.V. Buzina,

Candidate of Sciences (Biology), Russian State Agrarian

University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

(RSAU – MTAA named after K.A. Timiryazev), Kaluga branch

E.G. Cheremukha,

Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor, Russian State Agrarian

University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

(RSAU – MTAA named after K.A. Timiryazev), Kaluga branch

A.V. Blinova,

student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural

Academy (RSAU – MTAA named after K.A. Timiryazev)

Аннотация. Многочисленными исследованиями доказано, что высокий уровень молочной продуктивности коров способствует снижению воспроизводительных функций. Все это обуславливает актуальность данного исследования, целью которого является изучить влияния молочной продуктивности на воспроизводительные качества коров голштинской породы. Для проведения исследования были сформированы две группы коров с различным уровнем продуктивности (1 группа – удой 6500-7500 кг, 2 группа - 7501-9000 кг). Анализ полученных данных показал, что удой коров второй группы превышает аналогичный показатель коров первой группы на 16-21 %, с максимальной разницей по второй лактации – 21,4 %. Продолжительность сервис-периода у коров опытных групп после первого отела составила 85-90 дней, с повышением уровня молочной продуктивности в период второй лактации у коров 2-ой группы сервис-период увеличивается на 18,7 сут. После третьего отела и при проявлении максимальной молочной продуктивности, продолжительность сервис-периода превышает средний показатель по стаду. Продолжительность межотельного периода на протяжении всех трех лактаций колебалась от 365 суток до 404 суток.

Annotation. Numerous studies have proved that a high level of dairy productivity of cows contributes to a decrease in reproductive functions. All this determines the relevance of this study, the purpose of which is to study the effects of milk productivity on the reproductive qualities of Holstein cows. Two groups of cows with different levels of productivity were formed for the study (group 1 – yield 6500-7500 kg, group 2 - 7501-9000 kg). The analysis of the data obtained showed that the milk yield of cows of the second group exceeds the same indicator of cows of the first group by 16-21%, with the maximum difference in the second lactation – 21.4%. The duration of the service period in cows of the experimental groups after the first calving was 85-90 days, with an increase in the level of milk productivity during the second lactation in cows of the 2nd group, the service period increases by 18.7 days. After the third calving and with the manifestation of maximum milk productivity, the duration of the service period exceeds the average for the herd. The duration of the reduction period during all three lactation ranged from 365 days to 404 days.

Ключевые слова. Молочная продуктивность, голштинская порода, воспроизводительная способность коров, сервис-период, сухостойный и межотельный период.

Keywords. Dairy productivity, Holstein breed, reproductive capacity of cows, service period, dry and reduction period.

Введение. Интенсификация молочного скотоводства особенно в последнее десятилетие, целенаправленная племенная работа, направленная на рост как количественных, так и качественных показателей молочной продуктивности требует от используемых животных максимальной отдачи. В тоже время, высокие темпы роста молочной продуктивности коров оказывают негативное влияние на воспроизводительные качества коров, так как лактационная доминанта способствует подавлению воспроизводительной функции. У коров, особенно высокопродуктивных, нарушается способность к плодотворному осеменению в установленные сроки, что приводит к удлинению сервис-периода, межотельного периода, что в свою очередь способствует к снижению выхода молодняка на 100 голов коров, к укорочению сроков хозяйственного использования животных, высокому уровню выбраковки коров из дойного стада, росту себестоимости получаемой продукции, увеличению затрат на лечение [1-4].

Наиболее важными факторами, влияющими на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров являются порода, степень голштинизации, правильное выращивание молодняка, условия содержания, полноценность кормления и т.д. [5-10]. При этом функциональные способности организма коров необходимо регулярно оценивать на основании биохимического статуса крови, что даст специалистам возможность своевременно обнаружить нарушения обменных процессов, развитие патологического процесса [11,12].

Цель исследования – изучить в сравнительном аспекте молочную продуктивность и показатели воспроизводительной способности коров.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено на базе сельскохозяйственного предприятия Калужской области. Материал исследования – молочная продуктивность коровы голштинской породы в возрасте не менее 3-х отелов во взаимосвязи с сервис-периодом, межотельным периодом.

Для проведения исследования были сформированы 2 группы коров 2018 года рождения, по 15 голов в каждой, с учетом уровня молочной продуктивности в среднем за 3 законченные лактации, при этом выделили в 1 группу коров с удоем 6500-7500 кг и во 2 группу - 7501-9000 кг.

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что одним из условий реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров и рентабельности ведения всей отрасли молочного скотоводства, наряду с организацией полноценного кормления, внедрением новых прогрессивных технологий содержания и доения, является интенсивность использования маточного поголовья в воспроизводстве, которая во многом определяется сроками осеменения и оплодотворения коров после отелов.

Молочная продуктивность коров обеих групп представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров за 305 дней лактации, кг

Показатели	1 группа	2 группа	2 группа к 1 группе, в %
Удой за 1 лактацию	6678±248,3	7754±338,1	116,11
Удой за 2 лактацию	6933±409,5	8419±415,9	121,43
Удой за 3 лактацию	7471±488,2	8856±607,7	118,54
Валовой надой молока	21082±411,3	25029±588,3	118,72
В среднем за одну лактацию	7027,3±404,8	8343,0±554,9	118,7
Массовая доля жира в молоке, %	4,07±0,06	3,94±0,04	96,81
Массовая доля белка в молоке, %	3,76±0,07	3,65±0,04	97,07

Показатели удоя коров второй группы превышают аналогичные показатели коров первой группы в пределах 16-21 %. Максимальная разница отмечается у коров по второй лактации – на 21,4 %.

Качественные показатели молочной продуктивности коров опытных групп отличались незначительно и были выше у коров первой группы.

Динамика живой массы коров представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы, кг

Показатели	1 группа	2 группа	2 группа к 1 группе, в %
Масса при первом осеменении	394±22,7	391±18,9	99,24
Масса при первом отеле	538±31,4	543±32,1	100,9
Масса полновозрастных коров (3 лактация)	591±27,6	602±33,5	101,9

В хозяйстве средний возраст осеменения телок – 15 месяцев, при этом телки имеют живую массу 65-66 % от массы полновозрастных коров. Показатели живой массы телок и коров от осеменения до достижения возраста третьей лактации значимых различий не имела.

Основные воспроизводительные качества коров в возрасте от первого до третьего отела представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели воспроизводительных качеств коров

Показатели	1 группа	2 группа	2 группа к 1 группе, в %
Возраст первого осеменения, сут.	459±11	453±9,6	98,69
Возраст первого отела, сут.	740±14	737±11	99,59
Продолжительность сервис-периода, сут.:			
1 лактация	85,1±6,9	90,8±9,2	106,69
2 лактация	81,1±4,9	109,5±6,2	135,02
3 лактация	103,5±8,7	120,2±11,3	116,14
Межотельный период, сут.			
1 лактация	368,1±18,1	375,8±21,7	102,09
2 лактация	365,1±16,5	393,5±21,0	107,78
3 лактация	385,5±19,2	404,2±24,6	104,85
Продолжительность сухостойного периода, сут.			
2 лактация	56±3,6	58±6,3	103,6
3 лактация	61±4,1	64±8,1	104,9
Количество сперматозоидов на одно плодотворное осеменение			
1 лактация	1,30±0,1	1,30±0,1	100,00
2 лактация	1,45±0,1	1,85 ±0,1	127,59
3 лактация	1,50±0,2	2,25±0,2	150,00

При анализе данных по воспроизводительным качествам коров необходимо отметить следующее. Возраст первого осеменения и возраст первого отела не имели достоверных различий, и возраст в среднем был 15 месяцев и 24,3 месяца соответственно. На данные показатели наибольшее влияние оказывает интенсивность роста и развития ремонтного молодняка, по животным обеих групп среднесуточный прирост массы до 18-ти месячного возраста был на уровне 795 г, что является достаточно высоким показателем, живая масса в возрасте 15 месяцев – 390-395 кг, что позволяет осеменять в этом возрасте.

Продолжительность сервис-периода у коров опытных групп имеет сходную динамику – после первого отела составила 85-90 дней с незначительным увеличением у группы более продуктивных коров (на 6,7 %). Далее, с повышением уровня молочной продуктивности на 665 кг (8,6 %) в период второй лактации у коров 2-ой группы сервис-период увеличивается на 18,7 сут. (20,6 %), в то время как у коров первой группы продолжительность сервис-периода незначительно сокращается – на 4 сут. (4,9 %) при увеличении удоя за вторую лактацию на 255 кг (3,8 %). Разница в продолжительности сервис-периода у коров опытных групп составила 35,02 %, что являлось максимальным значением. В этом возрасте также необходимо учитывать, что организм коровы продолжает расти и развиваться, что также может оказывать влияние на воспроизводительную функцию. После третьего отела и при проявлении максимальной молочной продуктивности, продолжительность сервис-периода превышает средний показатель по стаду (96 сут.) на 7,5 суток и 24,2 суток соответственно у коров 1-ой и 2-ой групп. Более продолжительный сервис-период у коров второй группы отмечается при разнице в удое за третью лактацию в 18,5 % в сравнении с удоем коров первой группы.

Продолжительность межотельного периода на протяжении всех трех лак-

таций колебалась от 365 суток до 404 суток. Данный показатель в большей степени обусловлен продолжительностью лактации и, соответственно, при более высоких значениях удоя за лактацию, может увеличиваться, что и показал анализ данных значений – при уровне удоя за 3 лактацию 8856 кг наблюдается максимальный межотельный период в 404 суток.

Сухостойный период у всех коров находился в пределах норм – 56-64 суток, незначительно превышал у коров второй группы и с возрастом также незначительно увеличивался.

Количество сперматозоидов, затраченных на одно плодотворное осеменение, имело тенденцию к увеличению в связи с увеличением возраста коров и практически не отличалось между показателями разных групп. Минимальное количество сперматозоидов на одно плодотворное осеменение затрачивалось при осеменении телок – 1,3 сперматозоиды, максимальное – при осеменении коров после 3 отела (2,25 сперматозоиды). Эти данные подтверждаются более продолжительным сервис-периодом у коров в возрасте 3-ей лактации, то есть коров сложнее осеменить с первого раза при более высокой продуктивности.

Заключение. Для обеспечения максимальной молочной продуктивности кроме полноценного кормления и оптимальных условий содержания, требуется поддержание высокого уровня показателей воспроизводства, а именно плодотворное осеменение в оптимальные сроки. На основании проведенных исследований можно предположить, что при правильном содержании, поддержании параметров микроклимата, своевременной профилактике заболеваний и достаточно высоком уровне кормления коров высокая молочная продуктивность оказывает влияние на воспроизводительные качества коров в меньшей степени.

Список литературы

1. Лебедев Е.Я. Рациональное использование племенной базы молочного и мясного скотоводства в Брянской области // Селекционные и технологические факторы развития агропромышленного комплекса с учётом региональных особенностей: сб. материалов науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию видного учёного-генетика, основателя кафедры зоотехнии Петрозаводского государственного ун-та, проф. Е. П. Кармановой, Петрозаводск, 12 апреля 2022 года / отв. ред. А.Е. Болгов. Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет, 2022. С. 32-38.

2. Перспективы развития племенного молочного скотоводства в регионе на долгосрочный период / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, А.В. Кубышкин, С.И. Шепелев // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 4 (92). С. 29-33.

3. Вахрамова О.Г. Молочная продуктивность первотелок в зависимости от возраста первого осеменения // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. тр. по материалам нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти д-ра биол. наук, проф., Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 25 января 2022 года. Ч. 1. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 271-275.

4. Симонов Ю.И., Симонова Л.Н., Малявко И.В. Условия содержания как этиологический фактор возникновения болезней у молочных коров при промышленном содержании // Зоотехния. 2021. № 4. С. 23-27.
5. Бузина О.В., Черемуха Е.Г. Влияние параметров микроклимата и типа подстилки на молочную продуктивность коров // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II междунар. науч.-практ. конф., Курск, 26 мая 2022 года. Ч. 2. Курск: Курская ГСХА им. И.И. Иванова, 2022. С. 138-142.
6. Черемуха Е.Г., Бузина О.В., Горбоносова А.М. Рост и развитие тёлочек в связи с линейной принадлежностью // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 28–29 мая 2020 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 248-253.
7. Черемуха Е.Г., Бузина О.В. Хозяйственно-полезные признаки коров черно-пестрой породы в зависимости от степени голштинизации // Инновационное развитие животноводства в современных условиях: сб. тр. по материалам нац. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти, 75-летию со дня рождения Заслуженного работника высш. шк. РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного проф. Брянского ГАУ, проф. Нуриева Геннадия Газизовича, Брянск, 30 сентября 2021 года. Ч. 2. Брянск, 2021. С. 92-97.
8. Гамко Л.Н., Кубышкин А.В., Менякина А.Г. Эффективность производства молока при контроле рационов по широкому комплексу показателей // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 3 (97). С. 26-30.
9. Значение компонентов полноценности кормления лактирующих коров / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, Е.А. Мишурина // Вестник аграрной науки. 2023. № 4 (103). С. 65-70.
10. Молочная продуктивность коров при повышенном уровне потребления питательных веществ и энергии / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 47-52.
11. Блинова А.В., Бузина О.В., Черемуха Е.Г. Биохимический статус коров в зависимости от стадии лактации // Материалы междунар. науч. конф. молодых учёных и специалистов, посвящ. 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова, 06–08 июня 2022 года. Т. 2. М.: Российский ГАУ- МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. С. 339-343.
12. Бузина О.В., Черемуха Е.Г., Блинова А.В. Биохимические показатели крови коров // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: сб. науч. тр. по материалам XV науч.-практ. конф. с междунар. участием, Калуга, 15 апреля 2022 года / под ред. В.Н. Мазурова. Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха", 2022. С. 174-178.
13. Малявко И.В., Малявко В.А. Действие авансированного кормления сухостойных коров за 21 день до отела на воспроизводительные качества // Зоотехния. 2016. № 5. С. 9-11.
14. Лебедько Е., Никифорова Л., Торикова Е. Голштинизация эффективна там, где высок уровень кормления // Животноводство России. 2008. № 3. С. 59.
15. Кибкало Л.И. Состояние и перспективы развития молочного животноводства в регионе / Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.В. Сидорова, Н.А. Гончарова,

Н.О. Шумакова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1. С. 159-162.

16. Романов К.И. Взаимосвязь молочной продуктивности коров с гематологическими показателями под влиянием антиоксидантов "Е-селена" и "Бутофана" // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2018. № 1(37). С. 121-125.

17. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Генетические и фенотипические корреляции для некоторых характеристик чистокровных молочных коров симментальской породы // Биология в сельском хозяйстве. 2021. № 4(33). С. 2-6.

УДК 636.225.1

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ И МЕТОДЫ ЕЁ ПОВЫШЕНИЯ

Воронкова Ольга Александровна,

к.с.-х.н., доцент кафедры ветеринарии и физиологии животных

Галкина Екатерина Витальевна,

студентка 3 курса по специальности «Ветеринария»

КФ РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, г. Калуга, Россия

DURATION OF ECONOMIC USE OF AYRSHIRE COWS AND METHODS OF ITS IMPROVEMENT

Voronkova O. A.,

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department
of Veterinary Medicine and Animal Physiology*

Galkina E. V.,

3rd year student in the specialty "Veterinary Medicine"

K.A. Timiryazev Russian State Agricultural Academy, Kaluga, Russia

Аннотация. Технологический процесс производства животноводческой продукции базируется на следующих трех основных составляющих: высоком генетическом потенциале направленной продуктивности животных, научно обоснованных кормлении и поении животных, научно обоснованных содержании и обслуживании животных. В данной статье описано исследование в котором рассмотрены продолжительность хозяйственного использования коров айрширской породы и методы её повышения.

Annotation. The technological process of livestock production is based on the following three main components: high genetic potential of directed productivity of animals, scientifically based feeding and watering of animals, scientifically based maintenance and maintenance of animals. This article describes a study that examines the duration of economic use of Ayrshire cows and methods of increasing it.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, айрширская порода, хозяйственное использование, лактация, кормление, вентиляция.

Keywords: cattle, Ayrshire breed, economic use, lactation, feeding, ventilation.

Введение. Продолжительность хозяйственного использования является важным фактором, определяющим рентабельность производства молока. В настоящий период на фоне увеличения удоя коров на лактацию прослеживается тенденция к сокращению срока их использования. В молочном скотоводстве наблюдается высокий уровень выбраковки коров, который приводит к повышению себестоимости продукции.

По мнению ряда исследователей в молочном скотоводстве при удое коров 6000-7000 кг молока за лактацию продолжительность их хозяйственного использования должна быть не менее четырех лактаций [1,2].

При воспроизводстве стада в молочном скотоводстве продолжительность хозяйственного использования является важным показателем, который зависит от целого ряда мероприятий: зоотехнических, ветеринарных, организационно-хозяйственных и проч.

Между пожизненным удоем и продуктивным долголетием коров молочного направления продуктивности имеется прямая взаимосвязь.

При благоприятных условиях внешней среды коровы айрширской породы отличаются продуктивным долголетием.

Так, например, в Финляндии более 30 коров данной породы имели пожизненный удой более 150 тыс. кг молока [3].

В ООО «ПЗ Новолодожский» средняя продолжительность хозяйственного использования коров превышает три отела.

По Ленинградской области средний возраст айрширских коров равен трем отелам, возраст выбытия – 4,2 отела.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственное исследование проведено в условиях комплекса «Новое Романово». Объектом исследования было поголовье коров айрширской породы.

Причины выбраковки коров определялись по данным первичного зоотехнического учета, вычислялся средний возраст выбраковки коров.

Результаты исследования и их обсуждение. Прямой связи причины и возраста выбытия айрширских коров не отмечено. Так, из-за яловости или заболеваний маститом выбраковываются коровы разного возраста. Достаточно много животных (около 18 %) выбраковываются из-за низкой продуктивности. Основные причины выбраковки айрширских коров являются общехозяйственными: травмы конечностей, маститы, трудные отелы, которые в дальнейшем приводят к гинекологическим заболеваниям. Высокий уровень выбраковки молодых коров, не достигших наивысшей продуктивности, снижает рентабельность производства молока [4].

Исследователи отмечают хорошую устойчивость репродуктивной системы у айрширского скота, по сравнению животных местной и финской селекции в Ленинградской области по этому признаку лучшие показатели были у коров финской селекции.

Полная реализация генетического потенциала породы крупного рогатого скота, в т.ч. по продуктивному долголетию, невозможна без полноценного сба-

лансированного кормления, как маточного поголовья стада, так и ремонтного молодняка [5,6,7]. В дальнейшем от этого зависит возраст первого плодотворного осеменения ремонтных телок любой молочной породы, в т.ч. и айрширской [8].

Данные племенных заводов Ленинградской области за 2018 год показали, что наибольшее количество коров с высокой пожизненной молочной продуктивностью было по айрширской породе – 16 животных. Для сравнения голштинских коров в рейтинге было 11 голов, черно-пестрых – семь голов .

Таким образом, айрширская порода имеет целый ряд положительных качеств:

- хорошо адаптируется к климатическим условиям, за исключением жаркого климата;
- она нетребовательна к условиям содержания и кормления, поэтому можно использовать для животных любые типы кормления;
- ремонтные телки отличаются скороспелостью, поэтому в возрасте двух лет можно получить первый отел;
- молоко айрширских коров имеет отличные технологические свойства, поэтому может использоваться для приготовления высококачественных сыров и масла.

К недостаткам породы можно отнести ее чрезмерную пугливость, непростой характер. Для коров обязательно необходимы площадки для выгулов, т.к. животные этой породы активны, нуждаются в постоянном движении. Круглогодичное стойловое безвыгульное содержание для данной породы не подходит.

Как правило, на комплексе, где проводилось исследование чаще всего коров выбраковывают из-за низкой продуктивности, гинекологических заболеваний и яловости, заболеваний вымени и конечностей, различных травм. Причины выбытия и средний возраст выбраковки коров на комплексе «Новое Романово» показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Причины и возраст выбытия коров айрширской породы

Причины выбытия	2021 г.			2022 г.			2023 г.		
	гол.	%	средний возраст выбытия, отелов	гол.	%	средний возраст выбытия, отелов	гол.	%	средний возраст выбытия, отелов
Низкая продуктивность	-	-	-	1	0,2	-	20	3,1	-
Гинекологические заболевания и яловость	77	17,0	-	101	17,9	-	236	36,4	-
Заболевания вымени	36	7,9	-	57	10,1	-	90	13,9	-
Заболевания конечностей	102	22,5	-	130	23,0	-	103	15,9	-
Травмы, несчастные случаи	61	13,5	-	74	13,1	-	46	7,1	-
Инфекции	12	2,6	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1

Прочие причины (без племпродажи)	165	36,4	-	201	35,6	-	165	25,4	-
Возраст выбраковки	-	-	2,9	-	-	2,9	-	-	3,1
Всего выбыло, гол.	463	100	-	564	100	-	649	100	-
Выбраковано от общего поголовья, %	-	38,7	-	-	49,5	-	-	66,7	-

Основные причины выбраковки коров в 2023 г. – гинекологические заболевания и яловость – 36,4 % от общего количества, на втором месте прочие причины. По данным за 2021 и 2022 гг. больше всего коров было выбраковано по прочим причинам, а также из-за заболеваний конечностей.

Процент выбраковки айрширских коров в 2023 г. достиг 66,7 %, средний возраст выбраковки 3,1 отела.

Исследование рационов коров показало, что содержание концентратов составляет в первые два месяца лактации 54,2 %, затем достигает на пике лактации 57,1 % и в последнюю треть лактации снижается до 37,8 %. Предельно высокое содержание концентратов в рационах лактирующих коров является причиной нарушения обмена веществ, воспроизводительных способностей животных и ранней выбраковки.

Также были выявлены недочеты в содержании коров, которые негативно влияют на их здоровье. Система принудительной вентиляции воздуха в помещениях не работает, поэтому в осенне-зимний период в помещениях накапливается влага, на стенах и потолках имеются следы плесени, что ухудшается условия микроклимата для животных. Выгульные площадки расположены около пятого корпуса. Они частично имеют твердое, частично грунтовое покрытие. Площадок на все имеющееся поголовье коров не хватает. В настоящее время животные не получают регулярного моциона. Выгульные площадки расположены около пятого корпуса. Они частично имеют твердое, частично грунтовое покрытие. Площадок на все имеющееся поголовье коров не хватает. В настоящее время животные не получают регулярного моциона.

Заключение. В целом условия содержания коров на комплексе «Новое Романово» удовлетворительные, но имеется ряд недостатков по параметрам микроклимата и предоставлению обязательного для айрширской породы коров моциона. Рационы коров не сбалансированы по количеству концентратов. Эти факторы негативно сказываются на здоровье коров (гинекологические заболевания, маститы, проблемы с конечностями и др.) и ведут к ранней выбраковке животных.

На основании результатов исследования, на комплексе «Новое Романово» необходимо наладить систему вентиляции, организовать выгульные площадки для животных и сбалансировать рационы лактирующих коров по количеству концентратов для уменьшения количества выбракованных животных.

Список литературы

1. Костомахин Н.М., Габедава М.А., Воронкова О.А. Характеристика молочной продуктивности коров разных пород в Калужской области // Доклады ТСХА: материалы междунар. науч. конф., 05–07 декабря 2017 года. Вып. 290, ч. 3. М.: Российский ГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. С. 215-217.
2. Перспективы развития племенного молочного скотоводства в регионе на долгосрочный период / Л.Н. Гамко и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 4 (92). С. 29-33.
3. Костомахин Н., Габедава М., Воронкова О. Воспроизводительные качества и продуктивность коров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2019. № 7. С. 56-60.
4. Иноземцева У.Л., Воронкова О.А. Диагностика и лечение серозного мастита у лактирующих коров // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы междунар. науч. конф., Майский, 14–15 марта 2023 года. Т. 2. Майский: Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, 2023. С. 267.
5. Гамко Л., Менякина А., Подольников В. Повышаем удои и рентабельность // Животноводство России. 2021. № 9. С. 45-47.
6. Влияние кормовой добавки «Валоπρο» в составе концентратной смеси на молочную продуктивность коров / В.Е. Подольников и др. // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, д-ра с.-х. наук Гамко Леонида Никифоровича. Брянск, 2021. С. 278-285.
7. Продуктивность лактирующих коров при скармливании разных по составу кормосмесей / Л.Н. Гамко и др. // Доклады ТСХА. 2021. Вып. 293. С. 369-372.
8. Буяров В.С., Ляшук А.Р., Буяров А.В. Влияние зоотехнических и экономических факторов на эффективность производства продукции животноводства и птицеводства. Орёл: Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина, 2023. 234 с.
9. Способ улучшения репродуктивной функции быков / Галочкин В.А., Езерская Е.Я., Ващекин Е.П., Ткачева Л.В., Василенко Е.Г., Крапивина Е.В. Патент на изобретение RU 2249450 С2, 10.04.2005. Заявка № 2003105167/13 от 21.02.2003.
10. Гудыменко В. И., Гудыменко В.В., Хохлова А.П. Преимущества - у помесей // Животноводство России. 2006. № 9. С. 57-58.
11. Шумакова Н.О. Исследование продуктивных показателей коров симментальской породы и их взаимосвязи / Н.О. Шумакова, Л.И. Кибкало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 90-92.
12. Дубов Д.В., Кулаков В.В., Киселева Е.В. Изучение влияния способов подготовки зерновой части рациона крупного рогатого скота на переваримость и ряд морфо-биохимических показателей крови // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 69-ой Международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2018 года. Том Часть 1. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. 2018. С. 193-199.

13. Самсонова О.Е. Динамика продуктивных показателей коров симментальской породы в племзаводе // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы XII Международной научно-практической конференции, посвященной 160-летию со дня рождения П.А. Столыпина. Ульяновск: Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина. 2022. С. 378-382.

УДК 636.22/.28.03:636.234.1 (470.333)

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ, ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ, В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Кривопушкин Владимир Васильевич,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ*

*PRODUCTIVITY OF COWS, DAUGHTERS OF HOLSTEIN BULLS,
UNDER CONDITIONS OF THE BRYANSK REGION*

*Krivopushkin Vladimir Vasilievich,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Bryansk State Agrarian University*

Аннотация: Средний за 3 лактации удой молока у коров, дочерей быка ЭППЛДЖЕКС 3124720459 был на 6,49 кг или на 0,08 % меньше, чем у коров, дочерей быка АЛЬТАМЭНОВЕР 3235933059. Массовая доля жира в молоке коров, дочерей быка ЭППЛДЖЕКС была на 0,05 % меньше, чем у коров, дочерей быка АЛЬТАМЭНОВЕР. Зачетная масса молока базисной жирности произведенного коровами, дочерьями быка ЭППЛДЖЕКС была на 134,44 кг или на 1,43 % меньше, чем зачет молока, произведенного коровами, дочерьями быка АЛЬТАМЭНОВЕР.

Summary: The average milk yield for 3 lactations in cows, daughters of the bull Applejack 3124720459 was 6.49 kg or 0.08% less than in cows, daughters of the bull ALTAMANOVER 3235933059. The mass fraction of fat in the milk of cows, daughters of the bull Applejack was 0.05% less than cows daughters of the bull ALTAMENOVER. The weight of milk of basic fat content produced by cows, daughters of the bull APPLEJEX was 134.44 kg or 1.43% less than the weight of milk produced by cows, daughters of the bull ALTAMENOVER.

Ключевые слова: коровы, молочная продуктивность.

Keywords: cows, milk productivity.

Введение. Лучшие сельскохозяйственные предприятия Брянской области, производители молока и говядины, используют коров голштинской породы и применяют для воспроизводства стада семя быков зарубежной селекции [1]. Одним из таких хозяйств является ООО «Красный Октябрь» Стародубского района Брянской области. В этом хозяйстве содержат более 7 000 голов крупного рогатого скота, в том числе 2700 коров дойного стада. Все коровы молочного

комплекса чистопородные голштинской породы отвечают требованиям промышленной технологии производства молока [2]. Для успешного воспроизводства стада коров селекционеры подбирают быков-производителей, матери которых отличались максимально высокой молочной продуктивностью. Следовательно, оценка и отбор быков улучшателей молочной продуктивности является актуальной задачей для повышения эффективности молочного скотоводства.

Цель исследований – сравнительная оценка молочной продуктивности коров, дочерей быков ЭППЛДЖЕКС 3124720459 и АЛЬТАМЭНОВЕР 3235933059 голштинской породы, сперма которых использована в хозяйствах Брянской области.

Для достижения поставленной цели нами выполнены следующие задачи:

1. Выполнен анализ показателей молочной продуктивности коров, дочерей оцениваемых быков-производителей.
2. Быки-производители оценены методом дочери - средние показатели стада.

Материал и методы исследований. Исследования молочной продуктивности коров, дочерей быков-производителей ЭППЛДЖЕКС 3124720459 и АЛЬТАМЭНОВЕР 3235933059 проведены по материалам документов племенного учёта в ООО «Красный Октябрь» Стародубского района Брянской области. Все коровы, в период исследований содержались в одинаковых условиях молочного комплекса, получали одинаковый рацион кормления учитывающий, породу, живую массу, средний возраст коров и уровень молочной продуктивности. Всех коров, дочерей исследуемых быков, по документам электронного учёта молочной продуктивности разделили на 2 группы.

1 группа – коровы, дочери быка-производителя 3124720459 ЭППЛДЖЕКС, US3124720459, линии Рефлексн Соверинг 198998, 09.03.2015, чистопородный голштинской породы, страна происхождения США. Поставщик спермопродукции ООО Центр Племя. Отец быка 755898903 СУПЕРШОТ, NL0755898903, 14.03.2013, чистопородный голштинской породы. Мать быка 72156760, АЛЕКСА ТРИ, US0072156760, 06.03.2013, чистопородная голштинской породы.

2 группа, коровы дочери быка-производителя 3235933059 АЛЬТАМЭНОВЕР US3235933059, линии Вис Бэк Айдиал 1013415, чистопородный голштинской породы, страна происхождения США. Поставщик спермопродукции ООО Альта Дженетикс Раша. Отец быка 3213001110 АЛЬТАМАГНИФИК, US3213001110, 20.01.2020, чистопородный, голштинской породы. Мать быка 3212150641 МИТТИ, US321215064127.06.2020, чистопородная голштинской породы.

Удой молока, содержание жира и белка в молоке исследовали по документам племенного учёта. Расчет показателей, характеризующих молочную продуктивность коров, дочерей исследуемых быков, выполнен по общепринятой методике. Статистическую обработку результатов исследований выполнили в программе Microsoft Excel на персональном компьютере по стандартному пакету программ вариационной статистики [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Показатели молочной продуктивности коров, дочерей исследуемых быков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Удой молока у коров, дочерей исследуемых быков

Удой молока за лактацию, кг	Коровы дочери быков		Разница ± между группами	
	ЭППЛДЖЕКС	АЛЬТАМЭНОВЕР	ед.	%
Количество коров, голов	16	14	2	87,50
1 лактация	8066,27±127,43	7994,73±121,84	71,54	99,11
2 лактация	8713,70±87,44	8827,09±148,87	-113,39	101,30
3 лактация	9184,63±175,38	9162,27±130,11	22,36	99,75
В среднем за 3 лактации	8654,87±157,75	8661,36±138,71	-6,49	100,08

Представленные в таблице материалы исследований удоя молока, полученного от коров, дочерей исследуемых быков показали, что по удою за 1 лактацию коровы, дочери быка ЭППЛДЖЕКС превосходили коров, дочерей быка АЛЬТАМЭНОВЕР на 71,54 кг молока или на 0,89 % при $P < 0,95$. По удою за 2 лактацию коровы, дочери ЭППЛДЖЕКСА произвели молока на 113,39 кг или на 1,30 % меньше, чем коровы, дочери АЛЬТАМЭНОВЕРА при $P < 0,95$. По удою за 3 лактацию коровы, дочери ЭППЛДЖЕКСА превосходили коров, дочерей АЛЬТАМЭНОВЕРА на 22,36 кг молока или на 0,25 % при $P < 0,95$. В среднем за 3 известные лактации коровы, дочери быка ЭППЛДЖЕКСА, в среднем произвели молока на 6,49 кг меньше, чем коровы дочери быка АЛЬТАМЭНОВЕРА. Разница составила 0,08 % и была статистически недостоверна $P < 0,95$. Это указывает на тенденцию превосходства по удою молока у коров, дочерей быка АЛЬТАМЭНОВЕРА над удоем молока у коров, дочерей быка ЭППЛДЖЕКСА.

Массовая доля жира в молоке исследуемых коров колеблется в сотых долях процента. Результаты исследований массовой доли жира в молоке коров представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Массовая доля жира в молоке коров, дочерей исследуемых быков

Массовая доля жира в молоке коров, %	Коровы дочери быков		Разница ± между группами, %
	ЭППЛДЖЕКС	АЛЬТАМЭНОВЕР	
1 лактация	3,95±0,02	3,96±0,01	-0,01
2 лактация	3,94±0,01	3,96±0,02	-0,02
3 лактация	3,95±0,007	3,98±0,01	-0,03
В среднем за 3 лактации	3,70 ±0,01	3,75±0,02	-0,05

Анализ массовой доли жира в молоке исследуемых коров показал обратную взаимосвязь удоя и содержания жира в молоке. В 1 лактацию у коров, дочерей ЭППЛДЖЕКСА удой молока был выше, чем у коров, дочерей АЛЬТАМЭНОВЕРА, то содержание жира в молоке оказалось более высоким на 0,01 % в молоке коров, дочерей быка АЛЬТАМЭНОВЕРА. По 2 лактации дочери быка ЭППЛДЖЕКСА уступали сверстницам, дочерям быка АЛЬТАМЭНОВЕРА 0,02 %, а по 3 лактации – на 0,03 % массовой доли жира в молоке. Это подтверждает тенденцию более высокой молочной продуктивности коров, дочерей

быка АЛЬТАМЭНОВЕРА в среднем за 3 лактации на 0,05 % по сравнению со сверстницами, дочерями быка ЭППЛДЖЕКСА. По данным отечественных учёных [4, 5, 6, 7] для селекционного процесса это значительная величина.

Таблица 3 - Массовая доля белка в молоке коров, дочерей исследуемых быков

Массовая доля жира в молоке коров, %	Коровы дочери быков		Разница ± между группами, %
	ЭППЛДЖЕКС	АЛЬТАМЭНОВЕР	
1 лактация	3,31±0,005	3,30±0,004	0,01
2 лактация	3,35±0,02	3,36±0,02	-0,01
3 лактация	3,29±0,005	3,29±0,005	0,00
В среднем за 3 лактации	3,32±0,01	3,32±0,02	0,00

Анализ массовой доли белка в молоке коров, дочерей быков ЭППЛДЖЕКСА и АЛЬТАМЭНОВЕРА, в среднем за 3 завершённые лактации не выявил статистически достоверных различий. Зачётная масса молока базисной жирности, объединяющая характеристику количества и качества произведенного исследуемыми коровами молока, представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Зачётная масса молока, полученного от коров за 3 лактации

Зачётная масса молока, базисной жирности, кг	Коровы дочери быков		Разница ± между группами	
	ЭППЛДЖЕКС	АЛЬТАМЭНОВЕР	ед.	%
1 лактация	9371,11±76,91	9311,51±83,37	59,60	99,36
2 лактация	10097,64±192,34	10280,96±116,24	-183,32	101,82
3 лактация	10670,38±134,87	10725,25±126,33	-54,87	100,51
В среднем за 3 лактации	9418,54±127,16	9552,97±97,44	-134,44	101,43

Анализ зачётной массы молока, полученного от коров исследуемых групп за 1 лактацию показал, что коровы, дочери ЭППЛДЖЕКСА уступали сверстницам, дочерям АЛЬТАМЭНОВЕРА на 59,60 кг молока базисной жирности, Разница между группами составила 0,64 % при $P < 0,95$. По 2 лактации коровы, дочери ЭППЛДЖЕКСА уступали коровам, дочерям АЛЬТАМЭНОВЕРА 183,32 кг молока базисной жирности или 1,82 %. За 3 лактацию соответственно – 54,87 кг или 0,51 % при $P < 0,95$. В среднем за 3 лактации коровы, дочери быка АЛЬТАМЭНОВЕРА были на 134,44 кг молока базисной жирности или на 1,43 % более продуктивными, чем коровы, дочери быка ЭППЛДЖЕКСА.

Следовательно, при оценке быка ЭППЛДЖЕКСА по молочной продуктивности коров дочерей сравнением их продуктивности с коровами сверстницами, дочерями быка АЛЬТАМЭНОВЕРА, бык АЛЬТАМЭНОВЕР получает оценку «Улучшатель» молочной продуктивности коров стада, а бык ЭППЛДЖЕКС - «Ухудшатель».

Известно, что средняя молочная продуктивность коров молочного комплекса в ООО «Красный Октябрь» в 2022 году по удою коров составила 9007 кг молока при средней жирности 3,94 %. Следовательно, в среднем от каждой ко-

ровы было получено по 10437,52 кг молока базисной жирности. При этом дочери быка ЭППЛДЖЕКСА произвели в среднем по 10670,38 кг молока базисной жирности, это на 232,86 кг или на 2,23 % больше, чем среднее по стаду. Следовательно, бык ЭППЛДЖЕКС является «Улучшателем» молочной продуктивности стада при анализе методом дочери - среднее по стаду.

Коровы, дочери быка АЛЬТАМЭНОВЕРА произвели в среднем по 10725,25 кг молока базисной жирности, это на 287,73 кг или на 2,76 % больше, чем среднее по стаду. Следовательно, бык АЛЬТАМЭНОВЕР является «Улучшателем» молочной продуктивности стада при анализе методом дочери - среднее по стаду.

Заключение. Исследования молочной продуктивности коров, дочерей быков ЭППЛДЖЕКСА и АЛЬТАМЭНОВЕРА, содержащихся на молочном комплексе ООО «Красный Октябрь» Стародубского района позволило установить, что коровы, дочери быка ЭППЛДЖЕКСА были менее продуктивны, чем коровы, дочери быка АЛЬТАМЭНОВЕРА. При оценке быка ЭППЛДЖЕКСА методом дочери – сверстницы это позволило признать ЭППЛДЖЕКСА ухудшателем молочной продуктивности, по сравнению с быком АЛЬТАМЭНОВЕРОМ. Но при оценке методом дочери – среднее по стаду оба быка получили оценку «Улучшатель» молочной продуктивности.

Список литературы

1. Молочное скотоводство России / под ред. Н.И. Стрекозова и Х.А. Амерханова. М., 2006.
2. Лозовая Г.С., Майоров В. Генетические ресурсы воспроизводительной способности черно-пестрого скота // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 1. С. 5-6.
3. Разведение с основами частной зоотехнии: учебник для вузов / под общ. ред. Н.М. Костомахина. СПб.: Изд-во «Лань», 2006. 448 с.
4. Кривопушкин В.В., Котова О.А. Применение индекса грубости конституции при отборе черно-пестрых коров // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводств: сб. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения д-ра биол. наук, проф., Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного проф. Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск. 2023. С. 406-412.
5. Альтергот В.В. Влияние продолжительности физиологических периодов коров голштинской породы на их воспроизводительные функции и хозяйственно-биологические показатели потомства: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10. Уфа, 2013. 19 с.
6. Батанов С.Д. Продуктивное долголетие и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы отечественной и голландской селекции // Зоотехния. 2011. № 3. С. 2-4.
7. Гайдукова Е., Тютюнников А. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в связи с характером их лактационной деятельности // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 6. С. 1315.

8. Развитие АПК Брянской области - 2022 год / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 28-35.

9. Малявко И.В., Кривопушкина Е.А., Менькова А.А. Воздействие двигательной активности на качество спермы ремонтных бычков и воспроизводительную функцию коров // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 3 (73). С. 35-39.

10. Влияние биопротекторов на морфологию придатка семенников бычков в условиях плотности загрязнения территории радиоцезием 15-40 кКи/км² / Минченко В.Н., Крапивина Е.В., Адельгейм Е.Е., Иванов Д.В. // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. 2020. С. 152-158.

11. Хозяйственно-биологические особенности голштинизированного чёрно-пёстрого скота / С. С. Жукова, В. И. Гудыменко, В. В. Гудыменко, А. П. Хохлова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 4(54). С. 107-109.

12. Кибкало Л.И. Оценка экстерьерных и продуктивных показателей коров джерсейской и голштинской пород / Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.В. Сидорова, Н.О. Шумакова, О.Н. Мирошниченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4. С. 72-76.

13. Кузьменко Л.А. Продуктивность и качество молока коров под влиянием разных способов обработки зерновой части рациона // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академиком МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. , Рязань, 09 декабря 2020 года. Том 1. Рязань: Рязанский государственный агро-технологический университет им. П.А. Костычева, 2020. С. 169-174.

14. Самсонова О.Е. Перспективы развития производства органической молочной продукции // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: сборник научных статей и докладов IX Международной научно-практической конференции. Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий. 2023. С. 167-170.

15. Перспективы развития племенного молочного скотоводства в регионе на долгосрочный период / Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Кубышкин А.В., Шепелев С.И. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 4 (92). С. 29-33.

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРА В ТУШЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО ЖИРА - СЫРЦА
У ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ**

*Гудыменко Виталий Викторович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет*

*Гудыменко Виктор Иванович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет*

*THE DISTRIBUTION OFFAT IN THE CARCASS AND PHUSICO-CHEMICAL
CHARACTERISTTICS OF DOMESTIC CRUDE FAT IN PUREBRED
AND CROSSBRED BUIIS*

*Gudymenko V. V.,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
FSBE HE Michurinsk SAU*

*Gudymenko V. I.,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
FSBEI HE Belgorod SAU*

Аннотация. В статье изложены материалы особенностей формирования и распределения жира туш, а также лабораторных исследований физико-химических показателей внутреннего жира-сырца у разновозрастных чистопородных и помесных бычков. Установлено, что нормально протекающие процессы в организме подопытных животных способствовали проявлению достаточно высоких мясных качеств, характерных для определенного генотипа бычков разного возраста реализации их на мясо. Доказана целесообразность продления выращивания бычков до 18-месячного возраста, так как в тушах подопытных бычков отложилось оптимальное количество жира и незначительное увеличение внутреннего жира-сырца.

Annotatiun. This paper describes the material features of formation of the deposits and the distribution of fat carcasses, as well as laboratory studies of physical-to-chemical parameters of internal fat raw in mixed-age Chi-separatrix and crossbred bulls. It is established that normal processes in the organism of experimental animals have promoted high enough meat qualities, specific Geno-type steers of different ages realize their meat. Proven, the rationale for the difference prolongation of growing calves up to 18 months of age, as in the carcasses of experimental calves equals the optimal amount of fat and a slight increase in domestic crude fat.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, бычки, порода, породность, возраст, жир, физико-химический состав.

Keywords: cattle, calves, breed, breed, age, body fat, physical-chemical composition.

Введение. В Белгородской области значительное количество говядины производят при промышленном скрещивании выранжированного симментальского маточного поголовья с быками – производителями импортной селекции, используя их высокий генетический потенциал мясной продуктивности [1-5].

Известно, что каждой породе присущи хозяйственно-биологические особенности в проявлении мясной продуктивности в определенных условиях внешней среды. При эффективном использовании более перспективных генотипов крупного рогатого скота, наряду с достаточно высокими показателями их мясной продуктивности, отводится особое внимание морфологическому составу туш, а также такому наследственному признаку, как отложение в организме животных внутripолостного жира-сырца. Это, в определенной мере, характеризует количественную и качественную стороны производимой мясной продукции [8]. При этом, если отложение жира на определенных участках туши определяет его товарный вид, а в дальнейшем и вкусовые качества говядины, то локализация внутреннего жира-сырца и его количество требует селекционных приемов по их снижению, так как данный продукт обладает недостаточными кулинарными и вкусовыми качествами [6,7].

Изучение накопления жировой ткани в организме и тушах животных, наряду с оптимальным содержанием мышечной и костной тканей, даёт возможность обосновать использование определенных генотипов скота для прогнозирования их желательного возраста реализации на мясо качествами [9,10].

Вопрос о том, как идет жиросотложение в организме животных и его физико-химический состав в разные возрастные периоды выращивания представляет определенный интерес.

Цель проведенных исследований – изучить влияние генотипа бычков и их возраста на распределение жира в туше и организме и его физико-химический состав.

Материалы и методы исследований. Для опыта были подобраны полновозрастные коровы симментальской, лимузинской и обракской пород. Маточное поголовье осеменяли искусственно семенем быков соответствующих пород. Из полученного приплода было сформировано 5 групп бычков по 12 голов в каждой: I – симментальская, II – лимузинская, III – обракская, IV – симментал × лимузинские помеси и V – симментал × обракские помесные бычки. Физико-химический состав внутреннего жира-сырца исследовали в комплексной аналитической лаборатории Белгородского ГАУ по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. В эксперименте установлено, что с возрастом количество жира туши и внутреннего жира - сырца в абсолютных показателях увеличивалось (табл. 1).

Таблица 1 - Распределение жира (химического чистого) у бычков

Группа	Возраст, мес.	Жир туши		Жир внутреннего жира - сырца		Всего жира		В % к предубойной массе		
		кг	%	кг	%	кг	%	жир туши	жир внутренне-го жира-сырца	всего жира
I	15	7,83	64,3	4,34	35,7	12,17	100	1,97	1,09	3,06
	18	16,29	68,9	7,34	31,1	23,63	100	3,44	1,55	4,99
II	15	13,56	77,6	3,92	22,4	17,48	100	3,23	0,93	4,16
	18	23,15	78,6	6,30	21,4	29,45	100	4,58	1,25	5,83
III	15	14,02	75,50	4,55	22,50	18,57	100	3,26	1,06	4,32
	18	24,04	76,85	7,24	23,15	31,28	100	4,64	1,40	6,04
IV	15	11,23	70,7	4,66	29,3	15,89	100	2,53	1,05	3,58
	18	21,76	74,4	7,48	25,6	29,24	100	4,11	1,41	5,52
V	15	11,42	70,06	4,88	29,94	16,30	100	2,57	1,10	3,67
	18	21,35	74,36	7,36	25,64	28,71	100	4,00	1,38	5,38

Установлено, что в 15-месячном возрасте жиросложение было незначительным, хотя более раннюю способность к отложению жира в теле проявили лимузинские и обракские бычки. Далее по убывающей шли помеси, а затем симметальские сверстники.

В 18-месячном возрасте также наибольшее количество жира отложилось в тушах лимузинских и обракских бычков, а внутреннего жира-сырца – у симментальских и двухпородных помесных животных.

Анализируя проведенные исследования, можно заключить, что в 15 мес. от бычков изучаемых генотипов были получены сравнительно незрелые туши.

Дальнейшее интенсивное кормление животных до 18-месячного возраста позволило получить высококачественные, достаточно зрелые туши.

Следует отметить, что интенсивность жиросложения является показателем скороспелости молодняка, выращиваемого на мясо. Данные исследований свидетельствуют о том, что более позднеспелыми из представленных генотипов являются симментальские бычки.

Жир характеризуется определенным химическим составом и физическими свойствами, которые зависят от количества и качества входящих в их состав жирных кислот.

На вкусовые достоинства и усвояемость мяса существенное влияние оказывает качество входящего в него жира, который в своем составе имеет ряд насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, соотношение которых характеризует его пищевую ценность

Насыщенные жирные кислоты характеризуются высоким показателем температур плавления и низким показателем йодного числа и коэффициента омыления. Ненасыщенные жирные кислоты, наоборот имеют высокие показатели йодного числа и числа омыления и низкие температуры плавления и застывания.

Одним из основных депо жира в организме крупного рогатого скота является внутренний жир - сырец. В связи с этим, нами изучены его физико-химические показатели бычков в возрасте 15 и 18 мес. (табл. 2).

Таблица 2 - Физико-химический состав внутреннего жира - сырца бычков, % (M±m)

Показатель	Возраст, мес.	Г р у п п а				
		I	II	III	IV	V
Вода	15	24,2±1,6	16,4±0,5	17,7±0,2	14,2±0,7	15,8±0,8
	18	20,6±1,0	11,4±1,6	9,9±0,3	13,4±1,6	14,2±0,7
Сухое вещество	15	75,8±1,6	83,6±0,5	85,3±0,2	85,8±0,7	84,2±0,8
	18	77,4±1,0	88,6±1,6	90,1±0,3	85,6±1,6	85,8±0,7
Жир	15	71,1±1,8	81,6±0,4	81,2±0,1	81,7±0,5	80,0±1,3
	18	77,2±0,9	85,2±1,5	86,2±0,5	82,3±1,5	81,9±0,9
Белок	15	4,5±0,2	1,9±0,4	3,9±0,2	3,9±0,2	4,1±0,5
	18	2,1±0,1	3,4±0,2	3,7±0,3	4,2±0,4	3,7±0,5
Зола	15	0,2±0,01	0,1±0,02	0,1±0,01	0,2±0,01	0,1±0,01
	18	0,1±0,02	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,01
Йодное число, % йода	15	40,4±1,3	30,5±0,7	37,8±2,6	38,7±1,0	38,9±0,9
	18	31,3±0,4	38,7±0,7	39,8±2,9	40,0±1,2	39,9±1,3
Кислотное число, мг КОН/г	15	0,8±0,02	0,8±0,10	0,8±0,01	0,8±0,01	0,8±0,02
	18	0,8±0,04	0,8±0,02	0,8±0,02	0,8±0,01	0,8±0,01

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о том, что с возрастом животных в химическом составе окопочечного жира-сырца наблюдалось увеличение сухого вещества и снижение воды. Повышение доли сухого вещества шло, в основном, за счет жира. Причем, более высокие показатели его отмечены в 18-месячном возрасте в организме лимузинских и обракских бычков. Сверстники симментальской породы в этом возрасте уступали им по этому показателю на 12,7-14,0 % (P>0,95). Это в какой-то мере подтверждает то, что для симментальской породы характерна позднеспелость, чем у животных, представленных другими генотипами.

У помесных животных этот признак также был ниже и занимал среднее положение между мясными и комбинированной породами. Это свидетельствует о промежуточном наследовании данного показателя у представленных генотипов.

Йодное число характеризует наличие в жире ненасыщенных жирных кислот, необходимых в питании человеку. Оно указывает на положительные свойства говяжьего жира и колеблется от 32 до 47. В наших исследованиях показатели данного признака вкладываются в приведенный параметр.

Судя по величине йодного числа, жир бычков разных генотипов имел в своем составе высокое содержание линолевой, линоленовой и арахидиновой кислот, представляющих группу ненасыщенных жирных кислот. Наиболее высокими и стабильными константами йодного числа в 18 – месячном возрасте

отличался внутренний жир-сырец у чистопородных лимузинских и обракских бычков и у помесного потомства с симменталами; они превосходили по этому признаку симментальских сверстников, соответственно на 7,41 – 8,68 % .

Поскольку жир легко подвергается окислению в присутствии кислорода воздуха, то сохранение его в процессе переработки туш имеет особое значение.

Способность жиров окисляться или прогоркнуть определяют по показателю кислотного числа. Следует отметить тот факт, что показатели кислотного числа в разные возрастные периоды у бычков представленных генотипов характеризовались высокой стабильностью.

Заключение. Таким образом, анализ и обобщение результатов исследований, характеризующих количественные и качественные показатели распределения жира в тушах и внутреннего жира-сырца, определяются породной принадлежностью животных. В пищевом отношении наиболее ценной следует считать говядину, полученную от бычков специализированных мясных пород и их помесей с комбинированным скотом.

Список литературы

1. Гудыменко В.В. Перспективное использование трехпородного скрещивания в скотоводстве // Известия Оренбургского ГАУ. 2012. № 6 (38). С. 116-118.
2. Гудыменко В.В., Гудыменко В.И. Биоконверсия питательных веществ корма в мясную продукцию двух-трехпородного скота // Вестник Курской ГСХА. 2013. № 8. С. 64-65.
3. Гудыменко В.В. Эффективность промышленного скрещивания при производстве говядины // Известия Оренбургского ГАУ. 2014. № 2 (46). С. 119-121.
4. Гудыменко В.В. Эффективное использование генетических ресурсов крупного рогатого скота при производстве говядины: монография. Белгород: ООО ИПЦ «Политерра». 2015. 191 с.
5. Гудыменко В.В. Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота при производстве говядины: монография. Белгород. ООО ИПЦ «Политерра». 2017. 226 с.
6. Гудыменко В.В., Капустин Р.Ф. Морфометрическое обоснование продуктивной оценки реализации генетического потенциала крупного рогатого скота // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2018. № 31 (176). С. 111-119.
7. Гудыменко В.И., Капустин Р.Ф. Особенности линейного весового роста представителей Bovinae // Морфология. 2018 Т.153, № 3. С.83-84.
8. Капустин Р.Ф., Гудыменко В.И. Особенности роста длиннейшей мышцы спины у представителей подсемейства бычьи Bovinae // Морфология. 2018 Т. 153. № 3. С. 128-129.
9. Лебедько Е.Я. АПХ «Мираторг» реализует крупный инвестестичионный проект по развитию мясного скотоводства в Брянской области // Эффективное животноводство. 2011. № 7. С. 23-25.
10. Лебедько Е.Я. Крупномасштабный инновационный мегапроект АПХ «Мираторг» по развитию специализированного мясного скотоводства в Брянской области: проблемная обзорная информационно-аналитическая лекция. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2014. 124 с.

11. Кибкало Л.И. Экстерьерные особенности чистопородных симментальских и помесных коров / Л.И. Кибкало // В сборнике: Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск, 2021. С. 172-178.

12. Каширина Л.Г., Павлова Л.А. Использование грубого корма, обработанного давлением, на заключительном этапе откорма бычков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2022. Т. 14, № 4. С. 20-26.

13. Егоров В.Ф., Бабушкин В.А., Сушков В.С. Оценка племенных качеств бычков-производителей австрийской селекции // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 7. С. 58-60.

14. Влияние разных по составу рационов на убойные и мясные качества бычков на откорме / Подольников В.Е., Подольников М.В., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Побережник Е.И. // в сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск, 2023. С. 154-159.

УДК 636.22/.28.083.37

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛОК РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Гудыменко Виталий Викторович,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет

Гудыменко Виктор Иванович,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет

Крутыева Анастасия Витальевна,

магистр,

ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет

THE EFFICIENCY OF GROWING HEIFERS OF DIFFERENT GENOTYPES

Gudymenko V. V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

FSBE HE Michurinsk SAU

Gudymenko V. I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

FSBEI HE Belgorod SAU

*Krutieva A.V.,
Magistr,
FSBEI HE Belgorod SAU*

Аннотация. В статье представлены материалы эффективности выращивания чистопородных и помесных телок с рождения и до 15-месячного возраста. Показаны затраты потребленных кормов и динамики роста живой массы в зависимости от генотипа исследуемых животных. Чистопородные лимузинские и обракские тёлки в конце периода выращивания по живой массе отвечали требованиям класса элита-рекорд и при практически одинаковом весовом показателе, они уступали по данному признаку помесным симментал×лимузинским тёлкам на 16,7 кг (3,9 %) и на 20,3 кг (4,8 %), а симментал×обракским на 5,0 кг (1,3 %) и 5,0 кг (2,1 %), соответственно, тогда как симментал×лимузинские животные превышали по живой массе в этом возрасте чистопородных симментальских сверстниц на 16,7 кг ($P>0,95$). За 15-месячный период выращивания среднесуточный прирост живой массы у тёлки I группы составил 842 г, II – 847, III – 841, IV – 882 и V – 857 г. Экономическая эффективность выращивания телок разных генотипов свидетельствует о том, что наибольшая прибыль составила у симментал ×лимузинских и симментал×обракской группах животных –15495 и 13570 руб./гол., что соответствовало уровню рентабельности 28,7 и 25,1 %.

Annotation. The article presents materials on the effectiveness of breeding purebred and crossbred heifers from birth to 15 months of age. The costs of feed consumed and the dynamics of live weight growth depending on the genotype of the studied animals are shown. Purebred Limousine and Obrak heifers at the end of the growing period by live weight met the requirements of the elite-record class and with almost the same weight index, they were inferior in this feature to cross-bred simmental × limousine heifers by 16.7 kg (3.9%) and 20.3 kg (4.8%), and simmental× Obrak by 5.0 kg (1.3 %) and 5.0 kg (2.1%), respectively, while Simmental×Limousine animals exceeded the live weight of purebred Simmental peers at this age by 16.7 kg ($P>0.95$). During the 15-month growing period, the average daily gain in live weight in heifers of group I was 842 g, II – 847, III – 841, IV – 882 and V – 857 g. The economic efficiency of growing heifers of different genotypes indicates that the greatest profit was in the simmental × Limousine and simmental× Obrak groups of animals -15495 and 13570 rubles/ head, which corresponded to the profitability level of 28.7 and 25.1%.

Ключевые слова: скотоводство, порода, породность, телки, рост, прирост, эффективность.

Keywords: cattle breeding, breed, pedigree, heifers, growth, growth, efficiency.

Введение. При современном ведении мясного скотоводства стоит с целью получения высококачественной говядины является создание помесных мясных стад при использовании промышленного скрещивания маточного поголовья молочных и комбинированных пород с быками-производителями лучшего генофонда специализированных мясных пород. Территориальное развитие мясного скотоводства должно быть обеспечено прочной генетической платформой, дающей одновременно и препотентность наиболее желательных

признаков и свойств, и генетическое разнообразие, определяющее потенциал эволюционного движения. Анализируя исследования различных вариантов сочетаемости пород при промышленном скрещивании, однозначного мнения в этом вопросе не сложилось. Однако данная проблема является не только в традиционных зонах разведения мясного скота, но она также актуальна и для районной Центрально-Черноземной зоны [3-7].

Производство продукции скотоводства, да и в целом животноводства, зависит от направленной организации воспроизводства, влияющей на исключение бесплодия маточного поголовья и повышение экономической эффективности отрасли мясного скотоводства. Вместе с тем, ещё не в полной мере изучено влияние генотипов импортной селекции на продуктивность и воспроизводительные способности отечественных пород. Исходя из вышеизложенного, была поставлена цель изучить особенности роста, развития и воспроизводительных качеств чистопородных симментальских, лимузинских и обракских маток и их двухпородных помесей.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований являлись потомки полновозрастных коров симментальской, лимузинской и обракской пород, которые отвечали по комплексу признаков не ниже стандарта породы. Матки были покрыты спермопродукцией быков соответствующих генотипов. Из полученного приплода было сформировано 5 групп новорожденных тёлочек по 15 голов в каждой: I – симментальская, II – лимузинская, III – обракская, IV – симментал×лимузинские помеси и V – симментал×обракские тёлки. Экспериментальные исследования проводились в АОЗТ им. Кирова Вейделевского района Белгородской области по комплексной оценке хозяйственно-биологических признаков тёлочек названных генотипов и экономической эффективности их разведения.

Результаты исследований и их обсуждение. После технологической операции отъема от матерей подопытных тёлочек, участвующих в проведении исследований, перевели в помещения облегченного типа с глубокой несменяемой подстилкой, где они находились на беспривязном содержании, что характерно для мясной технологии выращивания и откорма молодняка. При этом были обеспечены оптимальные условия для их роста и развития, отвечающие всем зоогигиеническим параметрам микроклимата. Для исследований были отобраны телята, родившиеся в зимний период. Далее вплоть до выгона на пастбища (по март) они содержались с матерями в постройках облегченного типа, пастбищное содержание проводилось по июль месяц. Затем, после отбивки, с 7- до 15-месячного возраста тёлочек выращивали на выгульно-кормовой площадке. Отъем оказался для молодняка серьезным стрессом, на адаптацию к которому потребовалось порядка 8 – 10 дней, только спустя этот период тёлки смогли полностью перейти на безмолочный тип питания.

Условия содержания животных соответствовали требованиям, необходимым для реализации заложенного в них генетического потенциала продуктивности.

Интенсивное выращивание молодняка на мясо строится на использовании

особенностей роста и развития организма, формирования его мясной продуктивности в процессе онтогенеза на его различных этапах с учетом воздействия условий внешней среды. Увеличение живой массы телок является основной целью при выращивании для ремонта основного стада. Величина живой массы в определенном возрасте имеет большое значение, так как интенсивно растущее животное достигает необходимой хозяйственной зрелости в более короткий срок, чем молодняк, растущий медленно. Скороспелые животные склонны сокращать затраты энергии на физиологический минимум организма (гомеостаз) и расходовать высвободившийся объем на продуцирование питательных веществ собственного тела, т.е. рост и развитие. В то же время, создание максимально комфортных условий внешней среды дает возможность растущему организму в полной мере реализовать заложенные продуктивные резервы организма.

Живая масса тёлочек изучаемых генотипов при рождении отличалась некоторой вариабельностью данного признака, однако разница была статистически недостоверной (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы тёлочек, кг ($M \pm m$)

Возраст, мес.	Г р у п п а				
	I	II	III	IV	V
Новорожденные	28,6±1,34	27,0±1,16	25,8±1,28	27,8±1,64	27,4±1,02
7	210,0±2,18	178,5±2,96	170,1±3,14	192,4±2,68	184,0±4,06
12	337,5±3,02	325,8±3,86	319,5±4,02	340,6±3,88	330,9±4,18
15	407,9±4,12	408,1±5,02	404,5±4,88	424,8±4,16*	413,3±5,64

Последующий анализ полученных данных свидетельствует о влиянии генотипа на уровень живой массы. Так, при отъеме молодняка от матерей в 7-месячном возрасте чистопородные телки симментальской породы имели некоторое преимущество над сверстницами. Так, симментал×лимузинские тёлки (IV группа) превышали по данному признаку чистопородных сверстниц лимузинской и обракской пород на 13,9 кг и 10,8 % и 22,1 кг и 11,3 % ($P>0,95$); сверстницы V группы (симментал×обракские) превышали по живой массе телок лимузинской и обракской пород на 5,5 кг (3,1 %) и 13,9 кг (8,2 %), соответственно. В годовалом возрасте телки изучаемых генотипов сохранили ранее определенный ранг в отношении показателя живой массы.

Примерно аналогичный характер распределения живой массы следует отметить и в 15-месячном возрасте. Так, чистопородные лимузинские и обракские тёлки по живой массе отвечали требованиям класса элита-рекорд. Имея практически одинаковый весовой показатель, они уступали по данному признаку помесным симментал×лимузинским тёлкам на 16,7 кг (3,9 %) и на 20,3 кг (4,8 %), а симментал×обракским на 5,0 кг (1,3 %) и 5,0 кг (2,1 %), соответственно, тогда как симментал×лимузинские животные превышали по живой массе в этом возрасте чистопородных симментальских сверстниц на 16,7

кг ($P>0,95$). Следует отметить, что тёлки всех групп к 15-месячному возрасту достигли случайной живой массы (405 – 425 кг), а различия, которые были в пользу симментал × лимузинского и симментал × обракского молодняка явились следствием проявления гетерозиса в конкретных условиях.

В современных рыночных отношениях возникает необходимость использования в сельскохозяйственном производстве высокопродуктивных пород животных и их генотипических разнообразий, в последующем эффективной отдачей вложенных материальных средств.

Следовательно, одной из задач, заложенных в исследованиях, является расчет экономической эффективности выращивания тёлочек (табл. 2).

Таблица 2 – Экономическая эффективность выращивания тёлочек, руб./гол.

Показатель	Г р у п п а				
	I	II	III	IV	V
Затрачено на выращивание тёлочек	53980	53980	53980	53980	53980
Получено абсолютного прироста, кг	379	381	379	397	386
Себестоимость 1 ц прироста	14243	14168	14243	13597	13984
Реализационная стоимость 1ц прироста абсолютного прироста	17500	17500	17500	17500	17500
Итого реализация продукции	66325	66675	66325	69475	67550
Чистая прибыль	12345	12695	12345	15495	13570
Рентабельность, %	22,9	23,5	22,9	28,7	25,1

Расчеты показывают, что наибольшая прибыль составила у симментал × лимузинских и симментал × обракской группах животных – 15495 и 13570 руб./гол., что соответствовало уровню рентабельности 28,7 и 25,1 %. Таким образом, выращивание помесных тёлочек, полученных от промышленного скрещивания симментальских коров с быками лимузинской и обракской пород с последующим производством телят, является более выгодным и конкурентоспособным по сравнению с чистопородным симментальским, лимузинским и обракским скотом и они могут эффективно использоваться для создания товарных мясных стад в скотоводстве Центрального Черноземья России.

Заключение. Таким образом, результаты исследований подтверждают высокий уровень развития продуктивных качеств подопытных животных, при этом указывая на неоспоримое превосходство помесных генотипов.

Список литературы

1. Гудыменко В.В. Перспективное использование трехпородного скрещивания в скотоводстве // Известия Оренбургского ГАУ. 2012. № 6 (38). С. 116-118.
2. Гудыменко В.В., Гудыменко В.И. Биоконверсия питательных веществ корма в мясную продукцию двух-трехпородного скота // Вестник Курской ГСХА. 2013. № 8. С. 64-65.
3. Гудыменко В.В. Эффективность промышленного скрещивания при производстве говядины // Известия Оренбургского ГАУ. 2014. № 2 (46). С. 119-121.
4. Гудыменко В.В. Эффективное использование генетических ресурсов

крупного рогатого скота при производстве говядины: монография. Белгород: ООО ИПЦ «Политерра», 2015. 191 с.

5. Гудыменко В.В. Продуктивные и воспроизводительные особенности чистокровных и помесных телок // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 1 (93). С. 42-47.

6. Гудыменко В.В. Сравнительная оценка роста, развития и воспроизводительных особенностей двух-трепородных телок // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2 (94). С. 33-38.

7. Гудыменко В.В. Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота при производстве говядины: монография. Белгород: ООО ИПЦ «Политерра», 2017. 226 с.

8. Гудыменко В.В., Капустин Р.Ф. Морфометрическое обоснование продуктивной оценки реализации генетического потенциала крупного рогатого скота // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2018. № 31 (176). С. 111-119.

9. Гудыменко В.И., Лютенко Е.А. Продуктивность и воспроизводительные качества первотёлок симментальской породы // Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства: науч. тр. Проблемного Совета МАНЭБ «Экология и селекция в племенном животноводстве. 2010. Вып. 4. С. 28-29.

10. Косилов В.И., Мироненко С.И., Никонова Е.А. Воспроизводительная функция чистопородных и помесных маток // Известия Оренбургского ГАУ. 2012. № 1 (37). С. 83-85.

11. Лебедько Е.Я., Никифорова Л.Н. Рост симментал-голштинских телок при кроссах линий // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 135-летию образования ФГОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Я. Баумана». Казань, 2008. С. 113-115.

12. Лебедько Е.Я. Крупномасштабный инновационный мегапроект АПХ «Мираторг» по развитию специализированного мясного скотоводства в Брянской области: проблемная обзорная информационно-аналитическая лекция. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2014. 124 с.

13. Малявко И.В., Кривопушкина Е.А., Менькова А.А. Воздействие двигательной активности на качество спермы ремонтных бычков и воспроизводительную функцию коров // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 3 (73). С. 35-39.

14. Бугаев С.П. Воспроизводительные качества крупного рогатого скота в зависимости от его антигенной характеристики / С.П. Бугаев, Л.И. Кибкало, А.Р. Рожкова, Е.Е. Чернявская, А.В. Попова // В сборнике: НАУЧНЫЕ Разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии. материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения и 66-летию трудовой деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора Леонида Ильича Кибкало. Курск, 2022. С. 136-144.

15. Уливанова Г.В., Глотова Г.Н. Иммуногенетика и генетический полиморфизм белков крови и молока сельскохозяйственных животных: учебно-методическое пособие для самостоятельных работ студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии по направлению подготовки 06.03.01 – Биология, квалификация (степень) «бакалавр». Рязань: Изд-во РГАТУ, 2016. 71 с.

16. Влияние генотипа коров на качество сливочного масла / А.Ч. Гаглоев [и др.] // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 1. С. 81.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ
В УСЛОВИЯХ ЛПХ УРАЗМЕТОВОЙ Ф.Г.**

Ильясова Гульназ Закиевна,

Магистр 1 года обучения

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Канарейкина Светлана Георгиевна,

*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии мясных,
молочных продуктов и химии*

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Канарейкин Владимир Иванович,

Кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий

***DETERMINATION OF THE QUALITY OF AYRSHIRE BREED MILK
IN THE CONDITIONS OF LPH URAZMETOVA F.G.***

Ilyasova Gulnaz Zakievna,

Master of 1 year of study

Ufa, Bashkir State Agrarian University

Kanarekina Svetlana Georgievna,

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department
of Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry*

Ufa, Bashkir State Agrarian University

Kanareykin Vladimir Ivanovich,

Candidate of Technical Sciences

Ufa, University of Science and Technology

Аннотация. Главной задачей молочного скотоводства нашей страны является увеличение продуктивности животных и получение молока высокого качества. Молочное сырье является неперенным условием для получения высококачественной продукции. Поэтому не только количественные показатели фермерских предприятий, но также качественные показатели молочного сырья важны в условиях деятельности.

Abstract. The main task of dairy cattle breeding in our country is to increase the productivity of animals and obtain high-quality milk. Dairy raw materials are an indispensable condition for obtaining high-quality products. Therefore, not only quantitative indicators of farm enterprises, but also qualitative indicators of dairy raw materials are important in the conditions of activity.

Ключевые слова: айрширская порода, молоко, показатели, качество, результаты исследований.

Keywords: Ayrshire breed, milk, indicators, quality, research results.

Введение. Айрширский скот выведен в Шотландии. На сегодняшний день эта порода распространена на всехконтинентах. В России их количество насчитывают более 80 тыс.голов [2].

Завоз животных этой породы был осуществлен еще в конце XIX века из стран Скандинавских полуостровов, в частности из Финляндии. По количеству голов айширских пород животноводы России занимают лидирующие места. поголовье «российских» коров айрширской породы составляет около 90 тыс. особей. Для сравнения, в самой Финляндии это количество составляет 140 тыс. голов. Больше всего распространено содержание коров айрширской породы в северных областях и регионах России: это в Карелии, Коми, в Подмосковье, Новгородской и Ленинградской областях.

Показатели продуктивности коров айрширской породы в России высокая. Коровы этой породы находятся на седьмом месте по численности популяции, занимают третье место по жирности молока, и второе место по удою.

В отличие от многих пород, коровы айрширской породы имеют красно-пеструю масть. В России выделяют несколько видов популяции (субпопуляции) в зависимости от содержания коров в определенном регионе. Это субпопуляции имеют характерные общие черты и отличия по экстерьерным показателям и по продуктивности.

В среднем, эти коровы, которые содержатся в наших условиях, имеют длинное и глубокое туловище, прямую и широкую спину, короткие сильные ноги и развитые мышцы. Что позволяет содержать их не только в равнинной местности, но и на склонах гор.

Однако все популяции айрширской породы имеют высокий уровень продуктивности и хороший генетический потенциал [4].

Также при комфортном содержании и при включении в рацион питания дойных коров кормовых корнеклубнеплодов молоко становится более сыропригодным [5, 6].

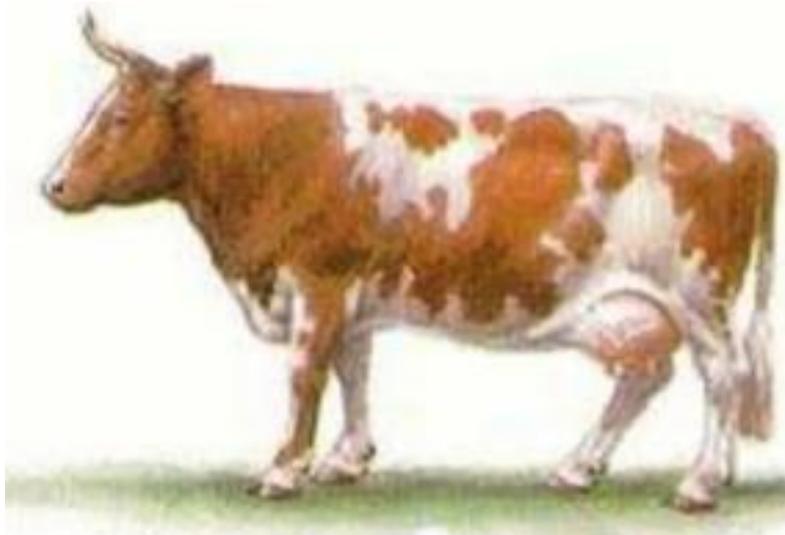


Рисунок 1 – Корова айрширской породы

Отметим положительные качества коров-айрширцев:

- эти животные легко привыкают к различным климатическим условиям;

- коровы айрширской породы не прихотливы к условиям содержания;
- они не прихотливы к еде;
- животные этой породы обладают крепкое здоровье, долгожители и энергичны;
- коровы показывают стабильные показатели удоя вне зависимости от времени года и лактации;
- показывают раннюю половую зрелость; можно получить приплод в двухлетнем возрасте;
- по показателям качественного характера содержание этих коров экономически выгодно в связи с обладанием высокой продуктивности.

Недостатки у коров айрширской породы имеются.

- они плохо переносят жаркую погоду;
- имеют своенравный характер, не любят находиться с животными иных пород;
- свободолюбивы, любят прогулки.

При проектировании стойла для коров этой породы необходимо планировать выгульные площадки с навесом. В помещениях должно быть светло. Правильно организовать вентиляцию. Своевременные уборки стойла предотвратят распространения болезней среди животных.

Рацион коров айрширской породы не отличается от иных пород. В летнее время необходимо кормить свежей травой, в зимний период не надо забывать обогащать корм добавками витаминов и минералов. Адаптацию от перехода с летнего кормления на зимний коровы переносят безболезненно.

Как известно, на молочную продуктивность и на ее коэффициент коров любой породы оказывает влияние ее живая масса. Коровы айрширской породы отличаются крупным весом [3].

Как заметили практикующие фермеры-животноводы, коровы айрширской породы редко болеют. Если их обеспечивать правильным питанием, достойными условиями содержания, выгула и освещения, то коровы достаточно устойчивы к заболеваниям.

Айрширские породы также характеризуются продуктивным долголетием. Коровы айрширской породы хорошо усваивают корма и оплачивают молоком.

Нашими животноводами были составлены схемы гибридизации коров айрширской породы. Эти схемы получились рабочими, в частности были приняты для улучшения голштинской породы. Необходимо только избегать скрещивания родственных особей или инбридинга. Это нарушение может вызвать снижения продуктивности породы.

Многими исследованиями выявлено, что молоко коров айрширской породы имеют повышенный показатель содержания белка, в том числе казеина; этот вид молока содержит более высокую сумму всех аминокислот, в том числе незаменимых (изолейцина, лизина и валина). Молочная продуктивность этих коров в среднем 7000-8000 кг за лактацию. Средняя жирность молока – 4 %.

Животные айрширской породы могут достичь максимально возможное количество валового удоя. Среди специализированных породистых коров им заслуженно присваивают в этом показатели второе место.

Анализ качества молока выявил особенность молока коров этой породы: так называемые «соматические» клетки (клетки, которые попадают в молоко от внутренних органов животного) редко выявляются в составе молока. Что доказывает об высокой степени чистоты молока коров. Молоко коров айрширской породы на вкус мягкое, нежное, присутствует слегка сладковатость [7].

Характеристики молока айрширских коров отвечают требованиям высококачественного молока для выработки таких молочных продуктов, как сыр и сливочное масло. Как известно, технологи считают идеальным сырьем для производства сыра и масла молоко, которое имеет жирность 2,3-4,2% и белка 3,4-3,5% [8].

Высококачественное молоко требуется и в производстве продуктов питания для детей. В этом производстве показатели белка и жира в молоке также являются определяющими в производстве молочной продукции [9].

Материалы и методы исследований. Целью данных исследований является изучение и оценка качества молока айрширской породы. Объектом исследований послужило молоко коров айрширской породы, произведенное в ЛПХ Уразметовой Ф.Г.

Качество продукции оценивали на соответствие требованиям действующей нормативной документации. Качество молока-сырья регламентируется ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия»[1].

Исследования проводились на факультете пищевых технологий Башкирского ГАУ (г. Уфа), на базе кафедры технологий мясных, молочных продуктов и химии.

Результаты исследований. В ходе исследований был проведен опыт по оценке качества молока коровы айрширской породы, результаты которого показаны в таблице 1. Органолептическая оценка проводилась путем дегустации молока.

Таблица 1 – Органолептические показатели исследуемого молока

Наименование показателя	Фактическое значение	Нормативное значение
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев	Однородная жидкость без осадка и хлопьев
Вкус и запах	Чистый, без посторонних привкусов и запахов	Чистый, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему молоку. Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах
Цвет	Белый	От белого до светло-кремового

Из таблицы 1 следует, что исследуемое молоко по органолептическим показателям соответствует требованиям нормативной документации.

Также были исследованы физико-химические показатели молока, которые представлены в таблице 2. Исследования проводились определялись с помощью специализированного прибора Клевер-2М.

Таблица 2 – Физико-химические показатели молока

Наименование показателя	Нормативное значение	Результаты исследований
Массовая доля жира, % не менее	2,8	3,14
Массовая доля белка, % не менее	2,8	3,02
Кислотность, °Т	От 16,0 до 21,0 включ.	17
Плотность молока, кг/м ³ , не менее	1027,0	1028,02
Массовая доля лактозы, %	4,7-5,6	4,43
Точка замерзания, °С	-0,530	-0,5154

Выше перечисленные результаты исследований молока, свидетельствуют, что показатели качества продукта в пределах нормы, кроме массовой доли лактозы.

Заключение. Коровье стадо айрширской породы в Башкортостане тоже присутствует. Эти животные в нашем регионе себя показали с хорошей стороны: они легко адаптируются в местности, не прихотливы в содержании и кормлении, хорошо переносят изменения климата и сезонность.

Список литературы

1. ГОСТ 31449-2013. Молоко коровье сырье. Технические условия.
2. Айрширская порода // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 6. С. 45.
3. Карамеев В.С. Особенности адаптации коров голштинской породы к условиям Среднего Поволжья // Известия Оренбургского ГАУ. 2013. № 3. С. 77-80.
4. Болгов А.Е. Статистико-биометрические параметры состава и свойств молока коров айрширской породы в условиях промышленной технологии // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2016. № 2. С. 7-12.
5. Technical equipment of farms for comfortable cow keeping in winter conditions Chernoiivanov / A. Kotkov, I. Gabitov, G. Yukhin et al. // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2019. Т. 25, № Suppl. 2. С. 45-53.
6. Комбайн для уборки корнеклубнеплодов: пат. 2272394 Рос. Федерация: С1 / Юхин Г.П., Мартынов В.М., Калимуллин А.М., Катков А.А.; - № 2004124393/12; заявл. 10.08.2004; опубл. 27.03.2006.
7. Сафиуллин Н.А. Оценка качества молока у коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. № 2. С. 309-313.
8. Тулинова О.В. Внутрипородные типы айрширского скота России // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2021. №1. С. 260-278.
9. Безотходные технологии в молочной промышленности / Н.Г. Догарева, О.Г. Лоретц, М.Б. Ребезов, О.В. Горелик, О.А. Быкова, О.П. Неверова, С.Г. Канарейкина. 2018. № 1 (25). С. 63-65.
10. Пронская, О. Н. Перспективы развития личных подсобных хозяйств и иных малых форм хозяйствования на селе / О. Н. Пронская, О. С. Фомин, Д. И. Жилияков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 5. – С. 230-239.

11. Киселева Е.В., Глотова Г.Н. Качество молока коров в зависимости от уровня механизации доильного процесса // В сборнике: Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, доктора с.-х. наук, профессора Ю.Г. Скрипникова. 2016. С. 140-143.

12. Попова О.С., Самсонова О.Е. Сезонные изменения качественных показателей товарного молока // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы Международной студенческой научной конференции. Майский: Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина. Том 2. 2022. С. 175-176.

УДК 636.237.21

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ ПОМЕСЕЙ РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ

***Катмаков Петр Сергеевич,**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Бушов Александр Владимирович,
доктор биологических наук, профессор
Десятов Олег Александрович,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Малышев Игорь Александрович,
соискатель
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

MILK PRODUCTIVITY OF BLACK-MOILED COWS BREEDS AND ITS HOLSTINIZED CROSSES DIFFERENT GENERATIONS

***Katmakov Petr Sergeevich,**
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Bushov Alexander Vladimirovich,
Doctor of Biological Sciences, Professor
Desyatov Oleg Alexandrovich,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Malyshev Igor Alexandrovich,
applicant
FSBEI HE Ulyanovsk State Agrarian University*

Аннотация. В представленной статье приведены результаты селекционной работы, направленной на создание высокопродуктивного и жирномолочного стада черно-пестрого скота с использованием генофонда голштинской породы. В процессе исследований установлено, что в условиях обеспеченности кормами 50,5 ЭКЕ на корову в год коровы черно-пестрой породы имели удои по первой

лактации 4837 кг с массовой долей жира в молоке 3,67%. Помеси первого поколения (F_1) черно-пестрая × голштинская по удою за первую лактацию превосходили черно-пестрых сверстниц на 1049 кг (21,7%), второго поколения (F_2) – на 1112 кг (23,0%) и помеси третьего поколения (F_3) – на 941 кг (19,4%). По массовой доли жира в молоке превосходство помесных коров разных поколений над черно-пестрыми сверстницами составило соответственно 0,27-0,34%.

Annotation. The presented article presents the results of breeding work aimed at creating a highly productive and high-fat milk herd of black-and-white cattle using the gene pool of the Holstein breed. During the research, it was found that, under conditions of feed supply of 50.5 ECU per cow per year, black-and-white cows had a milk yield in the first lactation of 4837 kg with a mass fraction of fat in milk of 3.67%. The first generation (F_1) black-and-white × Holstein crossbreeds were superior in milk yield during the first lactation to their black-and-white peers by 1049 kg (21.7%), the second generation (F_2) - by 1112 kg (23.0%) and the third generation crossbreeds (F_3) – by 941 kg (19.4%). In terms of the mass fraction of fat in milk, the superiority of crossbred cows of different generations over their black-and-white counterparts was 0.27-0.34%, respectively.

Ключевые слова: селекция, скрещивание, адаптация, интенсификация, лактация, голштинская порода, селекционно-генетические параметры.

Keywords: selection, crossing, adaptation, intensification, lactation, Holstein breed, selection and genetic parameters.

Введение. Повышение продуктивности и улучшение качества молока являются основной задачей в области молочного скотоводства, которая должна решаться путем дальнейшей интенсификации молочного скотоводства за счет создания прочной кормовой базы, улучшения селекционно-племенной работы, специализации и внедрения промышленной технологии. В соответствующих условиях животные будут сочетать высокий потенциал продуктивности, хорошее качество продукции с приспособленностью к промышленной технологии производства [1-7].

В этой связи одной из важнейших проблем, стоящих перед селекционерами, является разработка и внедрение в производство эффективных методов выведения высокопродуктивного молочного скота для высокомеханизированных ферм на основе межпородного скрещивания.

В последние годы для стабилизации поголовья молочного скота, повышения его продуктивности и адаптированности к условиям высокотехнологических ферм по производству молока в России используют генофонд специализированных импортных пород, в частности производителей с высоким потенциалом продуктивности.

При скрещивании возникает ряд новых комбинаций аллелей, возможно ранее никогда не сочетающихся, и, следовательно, появляются животные с новым уровнем развития и новым сочетанием широчайшего комплекса свойств и качеств. В то же время комбинативная изменчивость расширяет возможность отбора, позволяющий формировать новые типы животных [8].

В связи с тем, что практически невозможно заранее определить степень

наследования помесями хозяйственно-биологических признаков, в селекционной работе добиваются, чтобы доля участия улучшающей породы, наиболее соответствующей решению поставленной задачи, постепенно увеличивалась.

Однако, как отмечает проф. Е.Я. Лебедев [8], в силу известной специфики наследуемости и изменчивости показателей молочной продуктивности, проводимая работа по их генетическому улучшению с помощью традиционных методов селекции пока мало эффективна. Автор подчеркивает, что особую актуальность приобретают исследования по изысканию косвенных сигнальных биологических тестов, позволяющих не только получить более полную информацию о наследственных особенностях животных, но и использовать их в качестве генетических маркеров для ранней прогнозирующей оценки продуктивных и приспособительных ресурсов организма.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в стаде племрепродуктора ООО «Тетюшское» Ульяновского района. Объектом исследований были чистопородные животные черно-пестрой породы и помеси разных поколений, полученных от их скрещивания с быками-производителями голштинской породы. Исследуемое поголовье черно-пестрого скота принадлежало генеалогическим линиям Орешка 1, Посейдона 239, а помесного - линиям С. Трайджун Рокита 252803, Монтвик Чифтейна 95679, Вис Бэк Айдиала 1013415, Рефлекшн Соверинга 198998 голштинской породы.

Контрольное доение коров проводят на ферме один раз в месяц с определением жира в молоке на приборе «Милко-тестер». Содержание белка в молоке определяют на приборе «Лактан - 700». Для контроля за состоянием животных на ферме пользуются компьютерной программой «Селэкс», с помощью которой прослеживается вся история животного от рождения до выбытия. В племрепродукторе ежегодно заготавливают корма в расчете на одну корову в год не менее 50,5 ц энергетических кормовых единиц, что позволяет получать от них удой 5,5-6,5 тыс. кг молока за 305 дней лактации. Рационы кормления коров и молодняка составляют в соответствии с нормами ВАСХНИЛ с учетом их живой массы и исходя из фактической питательности кормов.

Основным фоном, на котором изучали возрастную изменчивость молочной продуктивности коров, были одинаковые условия кормления и содержания. Расчет селекционно-генетических параметров молочной продуктивности и обработку цифровых материалов, полученного в ходе исследований, проводили на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel по методикам Н.А. Плохинского [9] и Е.К. Меркурьевой [10].

Результаты исследований и их обсуждение. В ООО «Тетюшское» для совершенствования черно-пестрого скота применяются как методы внутрипородной селекции, так и скрещивание его с быками-производителями голштинской породы. Быки-производители черно-пестрой породы, которые использовались в хозяйстве, принадлежали линиям Посейдона 239 и Орешка1. Продуктивность их матерей составила 7168-8263 кг с массовой долей жира в молоке 3,87-3,94%, а продуктивность матерей голштинских быков колебалась от 8153 до 16196 кг с массовой долей жира 3,92-4,92%.

В процессе исследований установлено, что в условиях обеспеченности

кормами 50,5 энергетических кормовых единиц в расчете на корову в год, коровы черно-пестрой породы имели удои по первой лактации в среднем 4837 кг с массовой долей жира молока 3,67%. Помеси первого поколения черно-пестрая × голштинская (F_1) по удою за первую лактацию превосходили черно-пестрых сверстниц на 1049 кг, или на 21,7%, второго поколения (F_2) – на 1112 кг (23,0%) и помеси третьего поколения (F_3) – на 941 кг (19,4%). Разница по удою во всех случаях в пользу голштинизированных помесей высокодостоверна ($P < 0,001$). По массовой доли жира в молоке превосходство помесных коров разных поколений над чистопородными сверстницами составило соответственно 0,27- 0,34% при высокой достоверности разницы ($P < 0,001$). От помесных коров за первую лактацию получено молочного жира больше, в сравнении со сверстницами черно-пестрой породы, на 54,2-56,9 кг (30,5-32,0%; $P < 0,001$). Однако, голштинизированные помеси, имея существенное превосходство по молочной продуктивности над чистопородными сверстницами, по живой массе уступали им на 23-37 кг (4,1-6,6%; $P < 0,05-0,001$) (табл. 1).

Таблица 1 - Молочная продуктивность чистопородных и помесных коров разных поколений

Порода, породность	Показатели				
	<i>n</i>	удой, кг	МДЖ,%	молочный жир, кг	живая масса, кг
1 - лактация					
Черно-пестрая	41	4837 ± 96	3,67 ± 0,028	177,5 ± 3,16	563 ± 5,16
Помеси: F_1	22	5886 ± 132***	3,96 ± 0,040***	233,1 ± 4,64***	540 ± 8,20*
F_2	57	5949 ± 84***	3,94 ± 0,031***	234,4 ± 4,13***	535 ± 6,58**
F_3	38	5778 ± 118***	4,01 ± 0,024***	231,7 ± 5,43***	526 ± 9,12***
2 - лактация					
Черно-пестрая	37	5217 ± 122	3,65 ± 0,029	190,4 ± 5,32	571 ± 9,31
Помеси F_1	20	6017 ± 153***	4,03 ± 0,036***	242,5 ± 6,41***	565 ± 10,42
F_2	44	6051 ± 108***	4,02 ± 0,022***	243,2 ± 4,75***	556 ± 6,83
F_3	32	6178 ± 97***	3,98 ± 0,028***	245,9 ± 5,48***	548 ± 8,18
3 - лактация					
Черно-пестрая	31	5443 ± 124	3,70 ± 0,031	201,4 ± 5,13	583 ± 8,32
Помеси F_1	15	6459 ± 159***	3,96 ± 0,053***	255,8 ± 6,32***	581 ± 10,34
F_2	28	6232 ± 133***	4,00 ± 0,033***	249,3 ± 5,24***	567 ± 7,66
F_3	20	6304 ± 116***	4,01 ± 0,045***	252,8 ± 6,10***	563 ± 9,13

Анализ молочной продуктивности коров исходных групп показал, что превосходство помесей над сверстницами черно-пестрой породы по показателям молочной продуктивности сохраняется и по второй и по третьей лактациям. По удою за вторую лактацию превосходство помесных коров первого поколения (F_1) над черно-пестрыми сверстницами составило 800 кг, или на 15,3% ($P < 0,001$), а помеси второго (F_2) и третьего (F_3) поколений превосходили их соответственно на 834 и 961 кг, или на 16,0 и 18,4% ($P < 0,001$).

По массовой доле жира в молоке за вторую лактацию между помесными коровами значительных различий не установлено, жирномолочность их варь-

ировала в узких пределах – от 3,98 до 4,03%. Данный показатель у помесей был выше, чем у чистопородных черно-пестрых сверстниц, на 0,33-0,38% ($P < 0,001$). Высокие показатели удоя и массовой доли жира в молоке помесных коров соответственно нашли отражение в количестве молочного жира. По выходу молочного жира помеси превосходили чистопородных сверстниц на 52,1-55,5 кг (27,4-29,1%; $P < 0,001$).

Живая масса у голштиinizированных помесей по второй лактации колебалась в пределах от 548 до 565 кг. Эти показатели живой массы помесных коров на 6,0-23,0 кг ниже, чем у сверстниц черно-пестрой породы.

От помесных коров первого поколения (F_1) по третьей лактации надоено молока в среднем 6459 кг, что на 1016 кг (18,7%) больше, чем от черно-пестрых сверстниц. Помеси второго (F_2) и третьего (F_3) поколений, имея средние показатели удоя за третью лактацию 6232 и 6304 кг молока, превосходили чистопородных сверстниц на 789 и 861 кг, или на 14,5 и 15,8% ($P < 0,001$).

Помеси по массовой доли жира в молоке и количеству молочного жира за третью лактацию также имели значительное превосходство над сверстницами черно-пестрой породы. По массовой доли жира это превосходство составило в пользу помесей первого (F_1) поколения 0,26%, второго (F_2) поколения – 0,30% и третьего (F_3) поколения – 0,31% при достоверной разнице ($P < 0,001$). От помесных коров первого (F_1) поколения получено количество молочного жира больше, чем от черно-пестрых сверстниц, на 54,4 кг (27,0%), второго (F_2) – на 47,9 кг (23,8%) и третьего (F_3) поколения – на 51,4 кг (25,5%). Межгрупповая разница по выходу продукции в пользу помесных коров во всех случаях достоверна ($P < 0,001$).

Живая масса черно-пестрых коров к третьей лактации достигла величины 583 кг. Этот показатель выше, чем у помесных коров первого поколения лишь на 2,0 кг, а в сравнении с помесными второго и третьего поколений, выше на 16,0-20,0 кг (2,8-3,4%).

Анализ возрастной изменчивости молочной продуктивности чистопородных черно-пестрых и помесных коров показывает, что с возрастом у всех животных наблюдается повышение удоев. Увеличение удоев у черно-пестрых коров за вторую и третью лактации составило, в сравнении с первой, 380 и 606 кг, или 7,8 и 12,5%. У помесных коров первого поколения удои увеличились за этот период на 131 кг (2,2%) и 573 кг (9,7%), второго поколения – на 102 кг (1,7%) и 283 кг (4,7%) и третьего поколения – на 400 кг (6,9%) и 526 кг (9,1%). Полученные данные свидетельствуют, что у помесных коров, особенно у второго и третьего поколений, с возрастом прослеживается тенденция к снижению первоначального преимущества в продуктивности над чистопородными сверстницами черно-пестрой породы.

Массовая доля жира в молоке за период 1-3 лактации у черно-пестрых коров и помесей второго поколения увеличилась на 0,03 и 0,06%, а у помесных коров первого и третьего поколений жирномолочность осталась на первоначальном уровне, т.е. на уровне первой лактации. Количество молочного жира за этот период увеличилось у черно-пестрых коров на 23,9 кг (13,5%), а у помесных коров первого поколения – на 22,7 кг (9,7%), второго – на 14,9 кг (6,4%) и третьего поколения – на 21,1 кг (9,1%).

Живая масса помесных коров всех поколений за период 1-3 лактации увеличилась на 32-41 кг, или на 6,0-7,6%, а у сверстниц черно-пестрой породы прирост живой массы составил за этот период только 20 кг (3,5%).

Белковомолочность коров черно-пестрой породы и голштинизированных помесей приведена в таблице 2. Данные таблицы показывают, что вариабельность массовой доли белка в молоке как черно-пестрых, так и помесных коров небольшая и она колеблется в довольно узких пределах – от 3,13 до 3,24%. Помесные коровы разных поколений по массовой доле белка в молоке за первую лактацию превосходили черно-пестрых сверстниц на 0,03- 0,08%. Разница по данному показателю между чистопородными и помесными коровами второго (F₂) поколения, в количестве 0,08% в пользу последних, достоверна (P < 0,05). По второй лактации помеси имели превосходство над сверстницами черно-пестрой породы по массовой доле белка на 0,01-0,06%, также при значительной разнице в пользу помесей второго (F₂) поколения (0,06%; P < 0,05). Между помесными коровами разных поколений и их чистопородными сверстницами по массовой доле белка за третью лактацию значительных различий не выявлено.

Таблица 2 - Белковомолочность чистопородных и помесных коров разных поколений

Порода, породность	Показатели			
	<i>n</i>	удой, кг	МДБ, %	молочный белок, кг
1 - лактация				
Черно-пестрая	41	4837 ± 96	3,16 ± 0,023	152,8 ± 3,03
Помеси: F ₁	22	5886 ± 132***	3,20 ± 0,031	188,3 ± 4,08***
F ₂	57	5949 ± 84***	3,24 ± 0,025*	192,7 ± 3,64***
F ₃	38	5778 ± 118***	3,19 ± 0,017	184,3 ± 4,81***
2 - лактация				
Черно-пестрая:	37	5217 ± 122	3,15 ± 0,020	164,3 ± 4,80
Помеси: F ₁	20	6017 ± 153***	3,18 ± 0,026	191,3 ± 5,39***
F ₂	44	6051 ± 108***	3,21 ± 0,018*	194,2 ± 4,03***
F ₃	32	6178 ± 97***	3,16 ± 0,021	195,2 ± 4,98***
3 - лактация				
Черно-пестрая	31	5443 ± 124	3,13 ± 0,024	170,4 ± 4,36
Помеси: F ₁	15	6459 ± 159***	3,16 ± 0,039	204,1 ± 5,13***
F ₂	28	6232 ± 133***	3,17 ± 0,030	197,5 ± 4,84***
F ₃	20	6304 ± 116***	3,13 ± 0,028	197,3 ± 5,63***

По количеству молочного белка помесные коровы всех поколений имели существенное превосходство над черно-пестрыми сверстницами. Разница в пользу помесей первого поколения по первой лактации по данному показателю составила 35,5 кг (23,2%), второго – 39,9 кг (26,1%) и третьего – 31,5 кг (20,6%) при высокой достоверности (P < 0,001). По второй лактации это превосходство в пользу помесей разных поколений составило 27,0-30,9 кг (16,4- 18,8%), а по третьей лактации соответственно 26,9-33,7 кг, или 15,8-19,8%) при достоверной разнице (P < 0,001).

Исследованиями установлено, что с возрастом в лактациях у всех коров, независимо от их происхождения, наблюдается тенденция снижения их белково-молочности. У коров черно-пестрой породы за период 1-3 лактации концентрация белка в молоке снизилась на 0,03%, а у помесных коров, в зависимости от их принадлежности к разным поколениям, это снижение составило 0,04-0,07%.

Количество молочного белка за этот период увеличилось у коров черно-пестрой породы на 17,6 кг (11,5%), у помесных коров первого поколения (F₁) – на 15,8 кг (8,4%), а у помесей второго (F₂) и третьего (F₃) поколений – соответственно на 4,8 и 13,0 кг, или на 2,5 и 7,0%.

Заключение. Таким образом, путем использования генофонда голштинской породы в ООО «Тетюшское» создано высокопродуктивное и жирно-молочное стадо черно-пестрого скота с удоем полновозрастных коров 6-7 тыс. кг молока с массовой долей жира 4,0%. Установлено, что в условиях обеспеченности кормами в расчете на корову в год 50,5 ЭКЕ, голштинизированные помеси первого поколения достоверно превосходили сверстниц черно-пестрой породы по удою за первую лактацию на 1049 кг (21,7%), второго поколения – на 1112 кг (23,0%) и третьего поколения – на 941 кг (19,4%). По массовой доли жира их превосходство соответственно составило 0,27-0,34%, а по количеству молочного жира – 54,2-56,9 кг. Помесные коровы по массовой доле белка превосходили черно-пестрых сверстниц на 0,03-0,08%, по количеству молочного белка – на 31,5-35,5 кг.

Для дальнейшей селекционной работы выявлены наиболее перспективные линии и быки-производители, у которых удои потомков выше, чем у сверстниц на 272-614 кг (5,0-11,4%), а массовая доля жира выше на 0,14-0,25%.

Список литературы

1. Шендаков А.И., Шендакова Т.А. Влияние генетических и средовых факторов на эффективность селекции молочного скота // Зоотехния. 2013. № 1. С. 6-8.
2. Целищева О.Н. Влияние кровности и линейной принадлежности на молочную продуктивность коров // Аграрная Россия. 2015. № 10. С. 31-33.
3. Токова Ф.М., Улимбашев М.Б. // Вестник Алтайского ГАУ 2016. № 137. С. 108-111.
4. Жукова С.С., Гудыменко В.И. Генетические аспекты формирования молочной продуктивности черно-пестрых первотелок разных линий // Известия Оренбургского государственного университета. 2012. № 5 (37). С. 100-102.
5. Молочное скотоводство Поволжья и методы его совершенствования / П.С. Катмаков, А.В. Бушов, Л.А. Пыхтина, А.Н. Прокофьев. Ульяновск, 2022. 254 с.
6. Шишкина Т.В., Здоровьева Е.В. Молочная продуктивность и характер лактационной деятельности коров черно-пестрой породы // Нива Поволжья. 2022. № 1 (61). С. 20-21.
7. Еремина М.А., Иолчиев Б.С. Влияние быков зарубежной и отечественной селекции на показатели молочной продуктивности и естественной резистентности дочерей // Достижения науки и техники АПК. 2022. № 36 (4). С. 107-111.
8. Селекционно-генетическая и эколого-технологическая валентность мо-

лочных коров к длительному продуктивному использованию / Е.Я. Лебедько, Л.Н. Никифорова, С.А. Козлов, С.С. Маркин и др. Брянск, 2012. 278 с.

9. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 255 с.

10. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1970. 424 с.

11. Состояние цифровой трансформации сельского хозяйства /Ториков В.Е., Погоньшев В.А., Погоньшева Д.А., Дорных Г.Е. //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 9. С. 6-13.

12. Всяких А.С., Лебедько Е.Я. Возрастная изменчивость рекордной продуктивности коров //Зоотехния. 1994. № 5. С. 6-7.

13. Лебедько Е., Никифорова Л., Торикова Е. Голштинизация эффективна там, где высок уровень кормления //Животноводство России. 2008. № 3. С. 59.

14. Хозяйственно-биологические особенности голштинизированного чёрно-пёстрого скота / С. С. Жукова, В. И. Гудыменко, В. В. Гудыменко, А. П. Хохлова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 4(54). С. 107-109.

15. Кибкало Л.И. Продуктивные показатели крупного рогатого скота черно-пестрой породы / Л.И. Кибкало, Н.О. Шумакова // В сборнике: Теоретические и практические аспекты инновационных достижений в зоотехнии и ветеринарной медицине. сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Курск, 2022. С. 126-128.

16. Романов К.И. Взаимосвязь молочной продуктивности коров с гематологическими показателями под влиянием антиоксидантов "Е-селена" и "Бутофана" // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2018. № 1(37). С. 121-125.

17. Самсонова О.Е., Серегин С.А. Конституциональная оценка при отборе коров молочного направления продуктивности // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы XI международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. 2022. С. 357.

18. Биометрия в MS Excel : учебное пособие для вузов / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 172 с.

19. Перспективы развития племенного молочного скотоводства в регионе на долгосрочный период / Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Кубышкин А.В., Шепелев С.И. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 4 (92). С. 29-33.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

Климов Николай Николаевич,

*доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
УО «Гродненский ГАУ»*

Коришун Светлана Ивановна,

*доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой,
УО «Гродненский ГАУ»*

INFLUENCE OF SOME FACTORS ON MILK PRODUCTIVITY OF HEIFER COWS

Klimov N.N.,

*Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
EE «Grodno SAU»*

Korshun S.I.,

*Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Head of Department,
EE «Grodno SAU»*

Аннотация. В статье представлены материалы о результатах определения влияния скорости молокоотдачи, возраста первого отела и формы вымени на показатели молочной продуктивности 1584 коров-первотелок с законченной лактацией, принадлежащих филиалу «Подсобное сельское хозяйство ОАО «Слуцкий мясокомбинат» Слуцкого района Минской области. Результаты проведенных нами исследований позволяют предложить при отборе первотелок на племенные цели учитывать, помимо уровня молочной продуктивности по первой законченной лактации, возраст первого отела, скорость молокоотдачи, а также форму вымени.

Annotation. The article presents materials on the results of determining the influence of milk production rate, age of first calving and udder shape on the milk productivity of 1584 first-calf cows with completed lactation, belonging to the branch «Subsistence agriculture of JSC «Slutsk meat processing plant» of Slutsk district, Minsk region. The results of our research allow us to propose to take into account, in addition to the level of milk productivity in the first completed lactation, the age of the first calving, milk production rate and udder shape when selecting first heifers for breeding purposes.

Ключевые слова: коровы-первотелки, молочная продуктивность, возраст первого отела, скорость молокоотдачи, форма вымени.

Keywords: first-calf cows, milk production, age of first calving, milk production rate, udder shape.

Введение. Одним из важных факторов получения высоких удоев является целенаправленное выращивание ремонтных телок. Выращивание телок в опти-

мальных условиях кормления, ухода и содержания обеспечивает реализацию потенциальных возможностей организма, формирует молочный тип коров с хорошо развитыми органами дыхания и кровообращения, обеспечивающими высокую молочную продуктивность. Управляя развитием молодняка на разных этапах жизни можно во многом предопределить не только продуктивность коров, но и дальнейшую эффективность производства молока. Телки, выращенные в неудовлетворительных условиях или имевшие проблемы со здоровьем, никогда не достигнут своей потенциальной продуктивности. Они часто болеют рахитом, подвержены легочным, желудочно-кишечным и другим заболеваниям и непригодны для ремонта стада.

При выращивании ремонтных телок необходимо исходить из того, что в дальнейшем они станут «фабриками» по производству молока и должны быть пригодными к длительной и интенсивной эксплуатации, обладать высокой резистентностью, крепкой конституцией, хорошо развитыми органами дыхания, пищеварения, сердечно-сосудистой системой.

Технология выращивания ремонтных телок должна обеспечить, во-первых, максимальное проявление наследственных задатков интенсивного роста и развития, во-вторых, в период выращивания заложить основы высокой молочной продуктивности взрослых животных, хорошего здоровья и пригодности к крупногрупповому обслуживанию, в-третьих, быть экономичной и базироваться на современных технических и организационных решениях [1].

Развитие и функционирование молочной железы тесно взаимосвязаны с половой деятельностью самок. Интенсивное формирование молочной продуктивности у телок начинается с момента наступления половой зрелости и заканчивается первым отелом. В это время усиливается рост железистой ткани вымени, но наиболее активно она развивается во второй половине стельности.

При выращивании нужно стремиться к тому, чтобы вырастить из телок высокопродуктивных взрослых животных живой массой 600-650 кг, а на каждые 100 кг массы получать 1300-1500 кг молока. Научные исследования показали, что наиболее интенсивно используются коровы, первый отел которых проходит в возрасте 23-25 месяцев. Отел в более старшем возрасте увеличивает стоимость выращивания и ведет к преждевременной выбраковке животных из-за нарушения функции воспроизводства [2].

Выращивание первотелок высокого качества позволяет обеспечивать своевременный ремонт дойного стада и обеспечивать устойчивый рост его молочной продуктивности. Отобранные для дальнейшего использования животные должны быть лучшими по происхождению и молочной продуктивности, отбор производится на всех этапах выращивания, сначала по происхождению, затем по развитию, по собственной продуктивности и приспособленности к принятой в хозяйстве технологии [3, 4].

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований послужили данные, полученные из компьютерной программы «АРМ зоотехника-селекционера (молочное скотоводство)» филиала «Подсобное сельское хозяйство ОАО «Слуцкий мясокомбинат» Слуцкого района Минской области. Объектом исследований служили 1584 коровы-первотелки с законченной лактацией.

Все подопытные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Были определены и проанализированы показатели молочной продуктивности первотелок в зависимости от возраста первого отела, скорости молокоотдачи и формы вымени.

При обработке первичных данных, полученных в ходе проведения исследований, учитывали следующие показатели молочной продуктивности коров по первой законченной лактации: удой за 305 дней лактации (кг), массовая доля жира (белка) в молоке (%) и рассчитывали количество молочного жира (белка) (кг). Также был определен коэффициент молочности (кг) путем умножения живой массы по первой лактации на 100 и делением произведения на удой за лактацию.

Обработка данных, полученных в ходе проведенных исследований, производилась на персональном компьютере с использованием приложения Microsoft Excel 2010 по Е. Я. Лебедько и др. [5]. При этом достоверность различий средних арифметических определялась по отношению к величине наибольшего показателя.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведения исследований было установлено, что наибольшее количество подопытных животных (42%) имело возраст первого отела в пределах от 25 до 27 месяцев, а наименьшее – 31 и более месяцев (11%).

Особь с возрастом первого отела 31 и более месяцев отличались наибольшими значениями жирномолочности (совместно с особями, первый отел которых пришелся на возраст от 25 до 27 месяцев), выхода молочного жира и белковомолочности (3,75%, 290,3 кг и 3,43%). По уровню жирномолочности превосходство коров, впервые отелившихся в возрасте 31 и более месяцев, и в возрасте от 25 до 27 месяцев, над животными других групп, находилось в пределах от 0,03 до 0,05 процентного пункта при отсутствии статистически значимых различий.

По выходу молочного жира коровы из группы особей, впервые отелившихся в самый поздний срок (31 и более месяцев) превосходили животных других групп в среднем на 0,4-17,6 кг (различия достоверны с животными, впервые отелившимися в возрасте 24 и менее месяцев; $P < 0,05$).

Уровень белковомолочности коров данной группы статистически недостоверно превосходил аналогичный показатель других групп животных в среднем на 0,01-0,03 процентного пункта.

Однако по удою, выходу молочного белка (268,3 кг) и коэффициенту молочности (1501,1 кг) наибольшие значения имели коровы с возрастом первого отела в пределах от 28 до 30 месяцев.

Эти животные превосходили особей других групп по удою на 90,1-530,6 кг (различия достоверны с животными, впервые отелившимися в возрасте 24 и менее месяцев; $P < 0,05$), по выходу молочного белка на 2,6-17,9 кг (различия достоверны с животными, впервые отелившимися в возрасте 24 и менее месяцев; $P < 0,01$), а по коэффициенту молочности – на 26,3-102,3 кг (различия статистически значимы с коровами, впервые отелившимися в возрасте 24 и менее месяцев; $P < 0,01$).

Наибольшее число первотелок имело скорость молокоотдачи в пределах от

2,06 до 2,56 кг/мин. (48,9%), а наименьшее – самую высокую скорость молокоотдачи, равную 3,59 кг/мин. и более (0,6%).

Наибольшим удоем (8599,1 кг), выходом молочного жира (322 кг), молочного белка (290 кг) и коэффициентом молочности (1688,7 кг) характеризовались первотелки с самой высокой скоростью молокоотдачи (3,59 и более кг/мин.).

Животные указанной группы превосходили коров других групп с более низкой скоростью молокоотдачи по удою на 912,5-1158,5 кг, по выходу молочного жира – на 34,5-42,6 кг, по выходу молочного белка – на 27,0-36,1 кг и на 214,8-270,2 кг по коэффициенту молочности. При этом статистически значимые различия между группами животных по указанным показателям отсутствовали.

Наибольшая жирномолочность была установлена у первотелок со скоростью молокоотдачи 2,06-2,56 и 3,08-3,58 кг/мин. – 3,76%, а белковомолочность – у первотелок со скоростью молокоотдачи 2,05 кг/мин. и менее – 3,42%. По уровню жирномолочности превосходство животных из групп со скоростью молокоотдачи 2,06-2,56 и 3,08-3,58 кг/мин. по отношению к особям других групп составило в среднем 0,04-0,05 процентного пункта, а превосходство коров со средней скоростью молокоотдачи 2,05 кг/мин. и менее по уровню жирномолочности над другими группами находилось в пределах от 0,01 до 0,07 процентного пункта (различия достоверны с животными со скоростью молокоотдачи 3,59 кг/мин. и более; $P < 0,05$).

Среди подопытных коров преобладали первотелки с наиболее желательной ваннообразной формой вымени, (37%), в то время, как первотелок с нежелательной (козьей) формой вымени было меньше всего (2%).

Самыми высокими показателями удоя (7614,7 кг), выхода молочного жира (283,4 кг), молочного белка (259,5 кг) и коэффициента молочности (1458,0 кг) характеризовались первотелки с ваннообразной формой, которая является самой желательной формой, отличающейся равномерно развитыми всеми четвертями и имеющей большую площадь прикрепления к туловищу.

Превосходство коров указанной группы над животными с другими формами вымени не было статистически достоверным и по удою находилось в пределах от 71,7 до 200,3 кг, по выходу молочного жира – от 1,3 до 8,0 кг, по выходу молочного белка – от 1,5 до 9,8 кг, а по коэффициенту молочности – в пределах от 7,9 до 36,8 кг.

Наибольшая жирномолочность (3,75%) и белковомолочность (3,44%) установлены у первотелок с округлой формой вымени, превосходство которых над особями из других групп составило 0,02-0,05 процентного по первому и 0,03-0,07 по второму из указанных показателей молочной продуктивности. При этом были обнаружены статистически достоверные различия между животными с округлой и ваннообразной формами вымени по уровню белковомолочности ($P < 0,05$).

Наибольшим уровнем рентабельности в условиях изучаемого хозяйства, а, следовательно, наибольшей экономической целесообразностью, отличалось использование для производства молока коров с максимальным возрастом первого отела 31 месяц и старше (46,2%), с максимальной скоростью молокоотдачи,

равной 3,59 кг/мин. и более (60,7%), а также особей с самой желательной ваннообразной формой вымени (42,3%).

Заключение. Таким образом, полученные результаты исследований позволяют предложить при проведении отбора первотелок на племенные цели учитывать, помимо уровня их молочной продуктивности по первой законченной лактации, возраст первого отела, скорость молокоотдачи, а также форму вымени.

Список литературы

1. Подрез В.Н., Карпеня М.М. Прогрессивные технологии в скотоводстве. Курс лекций: учебно-методическое пособие для студентов II ступени получения высшего образования по специальности «Зоотехния» // Витебская государственная академия ветеринарной медицины. Витебск: ВГАВМ, 2020. 78 с.
2. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа: республиканский регламент / И.В. Брыло и др.; Мин-во сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Мн., 2014. 105 с.
3. Взаимосвязь показателей молочной продуктивности коров-первотелок разных линий / В.Н. Минаков и др. // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве: материалы международной научно-практической конференции, г. Витебск, 03-05 ноября 2021 г. / редкол.: Н.И. Гавриченко и др. Витебск: Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2021. С. 172-175.
4. Лебедько Е.Я., Карпов М.А. Формирование быкопроизводящей группы коров в племенных хозяйствах Брянской области и ее рациональное использование // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы IV международной научно-практической конференции, г. Макеевка, 15 апреля 2021 г. В 7 т. Т. I. Макеевка: ГОУ ВПО «Донбасская аграрная академия», 2021. С. 132-135.
5. Биометрия в MS Excel: учебное пособие для вузов / Е.Я. Лебедько, А.М. Хохлов, Д.И. Барановский, О.М. Гетманец. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2022. 172 с.
6. Состояние цифровой трансформации сельского хозяйства / Торицов В.Е., Погоньшев В.А., Погоньшева Д.А., Дорных Г.Е. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 9. С. 6-13.
7. Применение биоэлементов как фактор повышения продуктивности в молочном животноводстве / Е. Н. Чернова, О. Н. Ястребова, Н. Н. Шпоганяч, И. С. Чернов. Белгород : Общество с ограниченной ответственностью Издательско-полиграфический центр "ПОЛИТЕРРА", 2020. 126 с.
8. Швец, Г. И. Влияние натуральных половых феромонов быка на поведенческие реакции коров и телок / Г. И. Швец, Н. В. Оленина, О. А. Гладких // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 5. – С. 71-73.
9. Комплексное изучение молочной продуктивности коров голштин-

ской породы и физико-химических свойств молока в условиях импортозамещения / Г.В. Уливанова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2022. Т. 14. № 2. С. 117-124.

10. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А., Калина Н.В. Характеристика молочной продуктивности коров симментальской породы с учетом сезонности в условиях Центрально-Черноземной зоны // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 3.

УДК 636.15

ОСОБЕННОСТИ ЭКСТЕРЬЕРА ЛОШАДЕЙ ФРИЗСКОЙ ПОРОДЫ

Маркин Сергей Сергеевич,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Козлов Сергей Анатольевич,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Зиновьева Светлана Александровна,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

EXTERIOR FEATURES OF FRIESAN HORSES

Markin S. S.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Private Animal Science, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin",

Kozlov S. A.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Animal Science, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin",

Zinovieva S. A.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Private Animal Science, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin"

Аннотация. На основании изучения особенностей экстерьера 20 жеребцов и меринов старше 5 лет, которые используются для любительской верховой езды, можно констатировать, что современная лошадь фризской породы характеризуется крупным ростом, удлинённым форматом, средне выраженной массивностью и костистостью. Представители породы имеют гармоничное телосложение, длинную шею, относительно небольшую голову, размеры которых не

зависят от высоты в холке лошади. Соотношение промеров статей передних и задних конечностей свидетельствуют о способности совершать продуктивный двигательный акт.

Annotation. Based on a study of the exterior features of 20 stallions and geldings over 5 years old, which are used for amateur riding, it can be stated that the modern Friesian horse is characterized by large stature, elongated format, moderate massiveness and bonyness. Representatives of the breed have a harmonious physique, a long neck, a relatively small head, the size of which does not depend on the height at the withers of the horse. The ratio of measurements of the front and rear limbs indicates the ability to perform a productive motor act.

Ключевые слова: лошади фризской породы, экстерьер, стати, промеры.

Keywords: Friesian horses, exterior, characteristics, measurements.

Введение. В настоящее время фризская порода не утратила основных черт «каретной» лошади из-за «парадных» движений, выраженного упряжного формата, большой массивности [1]. Одновременно с этим, требования настоящего момента ориентируют породу на сохранение не столько парадности, сколько продуктивности движений, а использование, по преимуществу, под седлом провоцирует отбор животных с лучшим развитием не упряжных, а верховых качеств. Данное противоречие подтверждается тем, что даже в нашей стране, имеющей ограниченное поголовье фризов, выделяются животные упряжного и спортивного типа [2]. Поиск приемлемой ниши для лошадей фризской породы, как и для любой из универсальных пород, требует четких критериев и ориентиров для селекции в направлении развития у представителей породы желательных качеств, гарантирующих спрос, обеспечивающий её существование [3, 4]. С этой точки зрения целесообразен мониторинг экстерьерных характеристик фризских лошадей, степень их выраженности и развития, а также границы возможных отклонений. В связи с чем, цель исследования состояла в оценке особенностей промерных характеристик лошадей фризской породы, используемых для любительской верховой езды.

Материалы и методы исследований. Для исследования в конных клубах города Москвы методом случайной выборки были отобраны 20 голов взрослых жеребцов и поздно кастрированных меринов (старше 5 лет), использующихся для работы под седлом в любительской верховой езде. У лошадей по общепринятой методике были взяты 13 промеров тела. Цифровой материал обсчитан с применением методов вариационной статистики с вычислением средней арифметической величины и ошибки средней арифметической.

Результаты исследований и их обсуждение. Возрождение фризской породы лошадей предусматривало сохранение её типичности, крупности, достаточно высокой массивности, большой оброслости и других черт, присущих упряжным породам «каретного» назначения, о чем в целом свидетельствуют промеры, полученные нами и представленные в таблице 1. Данные характеристики позволяют отнести представителей фризской породы к лошадям крупного калибра. Основной характеристикой калибра, как известно, служит рост и обхват груди.

Таблица 1 - Средние значения некоторых промеров тела взрослых жеребцов фризской породы

Промеры, см	\bar{X}	M_x	$C_v, \%$
Высота в холке	166,2	0,52	1,4
Косая длина туловища	169,2	0,58	1,5
Обхват груди	197	0,25	0,6
Обхват пясти	23,98	0,19	3,6
Ширина груди	47,1	0,27	2,5
Ширина крупа	53,4	0,33	2,7
Высота в спине	157,4	0,58	1,7
Высота в крестце	164,4	0,57	1,5
Высота ноги в локте	95,9	0,44	2,1
Длина головы	53,8	0,2	1,7
Длина шеи	89,1	0,32	1,6
Длина спины + поясницы	56,5	0,35	2,8
Длина крупа	56,5	0,43	3,4
Длина лопатки	59,6	0,23	1,8
Длина предплечья	45	0,4	4,0
Длина пясти	32,7	0,42	5,8
Длина голени	64,9	0,47	3,2
Длина плюсны	43,5	0,51	5,2

В анализируемой группе средний рост в холке лошадей составил 166,2 см, при незначительном коэффициенте вариации ($C_v=1,4\%$), свидетельствующем о том, что выборка в значительной степени выровнена по данному показателю (табл. 1). Размах колебаний составил 7 см, от 163 см (у 35% поголовья) до 170 см (также у 35%). Следовательно, лошади обследованного поголовья недостаточно консолидированы по такому важному показателю, как высота в холке. Однако все жеребцы и меринки демонстрируют удлиненный корпус, длина которого превышает высоту в холке, а лимиты колебаний укладываются в коридор значений от 165 см до 172 см. Как известно, косая длина туловища – промер, который в большей степени индивидуален, нежели высота в холке. Окончательное формирование осевого скелета, от которого зависит величина изучаемого промера, происходит под большим влиянием факторов наследственности, тогда как рост в холке, напротив, в большей степени подвержен влиянию среды. Другим показателем, характеризующим калибр лошади, является обхват груди. Фризская лошадь на протяжении всей истории своего разведения характеризовалась как упряжная, пригодная для разных видов транспортного использования и некоторых сельскохозяйственных работ. В связи с чем, широкотелость была необходимым элементом телосложения лошадей, предназначенных для рабочего использования. Колебания величины обхвата груди составляют всего 5 см, причем 30% животных имеют обхват груди ниже среднего по выборке, 20% выше среднего, соответственно, половина животных группы

характеризуется одинаковой величиной данного промера, несмотря на различия в росте. На основании выявленного факта следует признать обхват груди наиболее постоянной характеристикой лошадей фризской породы.

Для оценки развития костяка и массивности периферического скелета принято использовать промер обхвата пясти, который у лошадей выборки по абсолютной величине - 23,98 см явно превышает значение, соответствующее легкоупряжным и быстроаллюрным породам. Размах колебаний довольно значителен и составляет 2 см, при этом 40% животных имеют худшее, в сравнении со средним по группе, развитие анализируемого признака и только у 10% животных обхват пясти соответствует средней величине по выборке. Следует заметить также, что величина обхвата пясти не имеет прямой зависимости с крупностью лошадей, подтверждая тем самым наличие значительных фенотипических отличий и индивидуальных особенностей телосложения у изучаемого поголовья.

В дополнение оценки телосложения были использованы показатели ширины груди и крупа, задача которых охарактеризовать широкотелость лошади. У представителей изучаемой популяции ширина груди, в среднем составила 47 см, с колебаниями от 45 до 50 см, при довольно высоком коэффициенте вариации ($C_v=3,6\%$). У 30% лошадей выборки ширина груди выше среднего значения, у 35% соответствуют ему, а у 35% - ниже. Необходимо отметить, что промеры, характеризующие широкотелость лошади, зависят от ее упитанности, поскольку отложения жира в большей степени отмечаются в области груди и крупа. Учитывая низкий уровень тренированности обследованных лошадей и щадящее использование, их кондиция соответствовала выставочной, а упитанность была высшесредней категории, что наложило определенный отпечаток на величину широтных промеров.

При анализе развития крупа принимали во внимание высокую упитанность лошадей. В среднем по выборке этот показатель составил 53,4 см, при уровне вариабельности признака в 2,7%. Размах колебаний ширины крупа чуть больше, чем ширины груди - 6 см, от 52 до 58 см. Интересно отметить, что 65% животных имеют круп шириной меньше средней по выборке, а 35% - выше. При этом более трети лошадей имеют ширину крупа всего лишь на 0,4 см меньше средней. Таким образом, промер ширины крупа варьирует в широких пределах, что не позволяет причислить его к объективным критериям, характеризующим данную породу лошадей.

Для оценки гармоничности линии «верха» лошади чаще всего используют сопоставление высоты в холке и высоты в спине. У лошадей анализируемой выборки высота в спине гораздо меньше высоты в холке, причем разница составляет 8,6 см, указывая на имеющуюся провислость - «уложенку». Размах значений высоты в спине составляет 8 см, что превышает величину колебаний высоты в холке, при достаточно низком значении коэффициента вариации данного показателя, что отражает консолидированность породы по этому признаку. Достаточно большое различие выявлено у представителей породы в высоте в крупе, при сопоставлении которой с высотой в холке судят о перестроенности лошади. Следует обратить внимание на то, что в группе 40% животных по высоте в крупе превышают средний уровень промера, 45% - не достигают средней

величины, а 15% - ей соответствуют. Следовательно, высота в крупе более варибельный признак, нежели высота в спине, и не может самостоятельно использоваться для характеристики породы.

Для оценки гармоничности строения корпуса лошади следует сопоставить длину её средней части (спины и поясницы) с общей длиной туловища. Расчеты показывают, что величина данного соотношения составляет 33,4% и отражает пропорциональность развития всех отделов осевого скелета лошадей и их визуальную компактность, причем у 60% животных величина анализируемого показателя даже меньше среднего значения по группе. Строение звеньев периферического скелета отражается на двигательных качествах лошади, захвате пространства на всех аллюрах, их экономичности и комфорте. Длина передней конечности в среднем по поголовью составляет 95,9 см, при достаточно высоком относительно других промеров коэффициенте вариации. Абсолютные размеры и их соотношение с высотой в холке указывает на относительно высокую длинноноготь для упряжной породы лошадей. Соотношение длин предплечья и пясти указывает на сохранение «кадетского» качества движения фриз, поскольку длина их подплечья на 30% больше длины пясти. На возможность активного движения с большим захватом пространства указывает преобладание на 33% длины голени над длиной плюсны. Однако именно эти четыре стати имеют самые высокие значения коэффициента вариации, что отражает не только существование индивидуальных колебаний, но и селекционное давление, оказываемое на породу формированием спортивного типа.

Гордостью лошадей фризской породы была и остается длинная, красиво очерченная шея, длина которой по отношению к длине туловища превышает 53%. Длинная шея дополняется относительно короткой головой, размер которой по отношению к высоте в холке достигает 32%, а по отношению к длине шеи - 60%. Именно эти стати характеризуются близкими абсолютными значениями промеров, независимо от калибра лошадей, что позволяет использовать их как критерии, характеризующие желательные качества породы.

Заключение. На основании проведенного исследования можно констатировать, что современная лошадь фризской породы характеризуется крупным ростом (в среднем более 166 см), удлиненным форматом (косая длина туловища 169 см), средне выраженной массивностью (обхват груди 197 см) и костистостью (обхват пясти около 24 см). Представители породы имеют гармоничное телосложение, длинную шею, относительно небольшую голову и строение двигательного аппарата, способствующего демонстрации продуктивного двигательного акта. Очевидно, дальнейшая работа по формированию спортивного типа будет направлена на повышение компактности корпуса и увеличение длинноноготь лошадей фризской породы.

Список литературы

1. Зиновьева С.А., Козлов С.А., Маркин С.С. Корреляционные взаимосвязи между показателями экстерьера и двигательными качествами лошадей фризской и ганноверской пород // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: мате-

риалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, д-ра с.-х. наук, проф. В.М. Куликова / гл. ред. А.С. Овчинников. 2015. С. 46-49.

2. Козлов С.А. Племенное дело в коневодстве: курс лекций для студентов с.-х. вузов по специальности 310700 – «Зоотехния», квалификация специалиста – зооинженер. М., 2003. С. 8-10.

3. Типы конституции сельскохозяйственных животных и их использование в селекционно-племенной и технологической работе / Л.А. Танана, Н.Н. Климов, С.И. Коршун, Е.Я. Лебедев, С.А. Козлов. Брянск, 2014. С. 17-19.

4. Зиновьева С.А., Козлов С.А., Маркин С.С. Характеристика двигательных качеств лошадей фризской и ганноверской пород // Агротехнологии XXI века: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 85-летию основания Пермской ГСХА и 150-летию со дня рождения академика Д.Н. Прянишникова. 2015. С. 31-34.

5. Захаров В.А., Карелина О.А. К вопросу использования лошадей в досуговом коневодстве // Вестник Рязанского государственного аграрного университета им. П.А. Костычева. 2012. № 2 (14). С. 11-13.

6. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Индексная оценка конституциональных особенностей у свиней // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 4(59). С. 96-98.

УДК 636.93.082.13 (470.333)

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ КАЛИФОРНИЙСКОЙ И НОВОЗЕЛАНДСКОЙ ПОРОД В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Кривопушкин Владимир Васильевич,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ*

MEAT PRODUCTIVITY OF RABBIT CALIFORNIA AND NEW ZEALAND BREEDS IN THE BRYANSK REGION

*Krivopushkin Vladimir Vasilievich,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Bryansk State Agrarian University*

Аннотация. Исследованиями живой массы, мясной и шкурковой продуктивности кроликов калифорнийской и новозеландской белой пород установлено, что молодняк кроликов новозеландской породы растёт быстрее сверстников калифорнийской породы и в возрасте 90 дней имеет живую массу на 0,12 кг или на 5,19 % больше при $P \geq 0,95$, чем сверстники калифорнийской породы. В возрасте 120 дней кролики новозеландской породы на 0,31 кг или на 11,15 % имеют большую живую массу, чем сверстники калифорнийской породы. Мясная

продуктивность кроликов новозеландской породы выше, чем у калифорнийской. Шкурки кроликов обеих пород по площади соответствуют нижней границе стандарта, в качестве мехового сырья не пользуются спросом. Крольчихи калифорнийской породы более плодовиты, но у крольчих новозеландской породы лучше выражены материнские качества, они лучше сохраняют приплод до возраста отъема от матерей. Производство крольчатины кроликами новозеландской породы даёт большую выручку, чем при использовании кроликов калифорнийской породы.

Annotation. Californian breed. The area of rabbit skins of both breeds corresponds to the lower limit of the standard; they are not in demand as fur raw materials. Female rabbits of the Californian breed are more fertile, but female rabbits of the New Zealand breed have better maternal qualities and are better able to preserve their offspring until the age of weaning. The production of rabbit meat by rabbits of the New Zealand breed provides greater revenue than when using rabbits of the Californian breed.

Ключевые слова: кролики, живая масса, мясная продуктивность, шкурки, воспроизводительная способность крольчих.

Keiwords: rabbits, live weight, meat productivity, skins, reproductive ability of rabbits.

Введение. Во многих личных подсобных хозяйствах Брянской области разводят кроликов, в том числе специализированных мясных пород. Кролики этих пород быстро растут, хорошо откармливаются, их используют для обеспечения крольчатинной собственной семьи и для реализации крольчатины и шкурок на местном рынке [1]. Мясные породы кроликов считаются популярными, и по этой причине население малых городов и сельской местности покупает молодняк для разведения в собственном приусадебном хозяйстве [2].

Цель наших исследований – сравнительный анализ продуктивности кроликов двух импортных пород в климатических и кормовых условиях Юго-Западных регионов Брянской области.

Материалы и методы исследований. Исследования продуктивности кроликов выполнены в условиях частной кролиководческой фермы Частухиной Марины Александровны, расположенной в городе Новозыбков, Брянской области. Анализ весового роста исследуемых кроликов дополнен анализом показателей линейного роста оцениваемых животных.

Для исследований роста, развития, мясной и шкурковой продуктивности кроликов были отобраны методом случайной выборки 2 группы кроликов:

1 группа – кролики породы калифорнийская; 2 группа – кролики породы новозеландская.

Возрастную динамику живой массы кроликов исследовали методом индивидуального взвешивания животных рано утром до кормления и поения по периодам роста. Рост кроликов определяли взвешиванием массы и вычислением абсолютного прироста по общепринятой методике.

Мясную продуктивность кроликов исследовали методом контрольного убоя молодняка в возрасте 90 дней, по показателям предубойной, убойной массы, убойному выходу.

Шкурковая продуктивность кроликов изучена по площади шкурки снятой чулком по стандартной технологии убоя и разделки кроликов.

Воспроизводительная способность крольчих исследуемых пород изучена по показателям плодовитости, крупноплодности, массе гнезда в возрасте крольчат 21 день, массе крольчат при отъёме от матерей.

Результаты исследований и их обсуждение. Живая масса кроликов пород калифорнийская и новозеландская белая представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Количество и живая масса кроликов

Показатели	Породы кроликов	
	Калифорнийская	Новозеландская
Количество кроликов, голов	10	10
Живая масса кроликов в 2 мес., кг	1,748±0,13	1,742±0,12
в 3 мес., кг	2,314±0,85	2,43±0,95
в 4 мес., кг	2,784±1,20	3,09±1,35
в 5 мес., кг	3,27±1,85	3,44±1,74
в 6 мес., кг	3,59±2,15	3,74±1,80
Взрослые кролики	5,28±2,82	5,31±2,90

Живая масса кроликов калифорнийской и новозеландской пород существенно изменялась во все периоды исследований. Технология производства крольчатины рекомендует забивать кроликов на мясо в возрасте 90 или 120 дней. В возрасте 90 дней кролики калифорнийской породы имели живую массу на 0,12 кг или на 5,19 % больше, чем живая масса кроликов новозеландской породы, $P \geq 0,95$. В возрасте 120 дней, когда мясная продуктивность удачно сочетается с повышенной площадью шкурки, кролики калифорнийской породы имели живую массу на 0,31 кг или на 11,15 % меньше, чем у кроликов новозеландской породы, $P \geq 0,95$. Во взрослом состоянии новозеландская порода была на 0,03 кг или на 0,57 %, $P \leq 0,95$.

Анализ живой массы кроликов показал, что в условиях личного подсобного хозяйства на 100 голов кроликов новозеландской породы забитых на мясо в 90 дневном возрасте владелец фермы получит на 12 кг крольчатины больше, чем от кроликов калифорнийской породы. При цене 350 рублей за 1 кг тушки кролика владелец получит на 4200 рублей, или по 42 рубля на одного кролика.

Мясную продуктивность кроликов оценивали по показателям убойной массы и убойного выхода, представленных в таблице 2.

Таблица 2 - Мясная продуктивность кроликов в 90 дней, кг

Показатели	Породы кроликов	
	Калифорнийская	Новозеландская
Предубойная масса, кг	2,30±0,79	2,40±0,87
Масса тушки, кг	1,702±0,02	1,81±0,02
Масса внутреннего жира, кг	0,12±0,001	0,16±0,001
Убойная масса, кг	1,822±0,02	1,97±0,03
Убойный выход, %	79,22±4,18	82,07±5,76

Результаты анализа мясной продуктивности тушек кроликов пород калифорнийская и новозеландская белая свидетельствует о том, что в возрасте 90 дней новозеландская белая порода превосходит калифорнийскую по предубойной массе на 0,10 кг или на 4,35 %, $P \leq 0,95$; по массе тушки на 0,108 кг или на 6,32 %; по массе внутреннего жира на 0,04 кг или на 33,33 %; по убойной массе на 0,148 кг или на 8,10 %; по убойному выходу на 2,85 % соответственно. Эти результаты соответствуют исследованиям других авторов [3, 4] .

Шкурковая продуктивность кроликов исследуемых пород оцененная по размеру и площади шкурки представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Размеры и площадь шкурки кроликов, см

Возраст, мес.	Размер и площадь шкурки кроликов		
	длина, см	ширина, см	площадь, дм ²
1	2	3	4
Калифорнийская порода			
в 3 мес., кг	27	15	405
в 4,5 мес., кг	35	16	560
Взрослых кроликов	47	21	987
1	2	3	4
Новозеландская порода			
в 3 мес., кг	26	15	390
в 4,5 мес., кг	34	17	578
взрослых кроликов	46	22	1012

Размер шкурки кроликов определяют по ее площади, величину которой можно узнать, умножив длину шкурки на ее полную ширину. Размеры снимают с мездровой стороны шкурки.

Длину шкурки измеряют по расстоянию от середины междуглазья до корня хвостового. Ширину измеряют посередине шкурки, отступив 2 – 3 см от щупа передних конечностей с погрешностью до 1 см.

По данным Н.А. Балакирева и Н.И. Тинаева, в зависимости от полученной величины площади различают следующие размеры шкурок:

Особо крупные: более 1600 кв. см с головной частью, более 1500 кв. см без головной части;

Крупные: 1300-1600 кв. см с головной частью, 1200-1500 кв. см без головной части;

Стандартные: менее 1300 кв. см с головной частью, менее 1200 кв. см без головной части [2].

Анализ площади шкурок показал, что шкурки кроликов исследуемых пород во взрослом состоянии могут соответствовать только требованиям к категории - стандартные. Известно, что шкурки кроликов мясных пород отличаются редкой шерстью и не востребованы перерабатывающей промышленностью, следовательно, продать их сложно.

Крольчихи исследуемых пород характеризуются достаточно высокой плодовитостью [5]. Они могут размножаться в течении круглого года. Хорошее

кормление крольчих при подготовке к случке, во время сукрольности и лактации увеличивает плодовитость самок и способствует лучшему развитию крольчат.

Таблица 4 – Плодовитость крольчих исследуемых пород

Породы кроликов	Количество крольчат, полученных от одной самки за окрол			
	при рождении	при отъеме	самцы	самки
Калифорнийская порода	12,0	7,0	4,0	3,0
Новозеландская порода	10,0	7,0	3,0	4,0

Анализ таблицы показал, что кролики калифорнийской породы отличаются повышенной на 2 крольчѐнка или на 16,67 % количеством приплода полученного при рождении, по сравнению с новозеландской белой породой, но к возрасту отъема крольчат от матерей в возрасте 35 дней количество крольчат под самкой выравнивается. Это свидетельствует о меньшей сохранности приплода крольчихами калифорнийской породы, по сравнению с новозеландской породой.

Заключение. Исследования продуктивности кроликов калифорнийской и новозеландской пород в климатических и кормовых условиях города Новозыбков, Брянской области показали преимущество животных новозеландской породы. Выращивание молодняка новозеландской породы на мясо позволяет владельцу заработать на 42 рубля больше при продаже каждой тушки кроликов новозеландской породы по сравнению с калифорнийской породой.

Список литературы

1. Бондаренко С.П. Содержание кроликов мясных пород. АСТ-Сталкер, 2003. 218 с.
2. Балакирев Н.А., Тинаева Е.А., Тинаев Н.И. Кролиководство: учебник для студентов высших учебных заведений. М.: КолосС, 2006
3. Вакуленко И.С. Рекомендации выращивания кроликов в домашних и фермерских условиях. Харьков, 2003. 37 с.
4. Бойко И.А., Добудько А.Н., Лесняк А.П. Температура воздуха в клетках и в гнезде при различных способах содержания кроликов в холодный период года // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: материалы X международ, конф. Белгород, 2006. С. 88
5. Житникова Ю.М. Кролики: породы, разведение, содержание, уход. Ростов н/Д.: «Феникс», 2004.
6. Развитие АПК Брянской области - 2022 год / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малякко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 28-35.
7. Развитие мясного производства в России в контексте роста плате-

жеспособного спроса населения как фактора / Д. И. Жилияков, О. С. Фомин, Т. Н. Соловьева [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 194-200.

8. Позолотина В.А. Динамика живой массы кроликов ООО «Касимов-Миакро» Рязанской области // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК: материалы научно-практической конференции. Рязань. 2012. С. 351-554.

9. Киселева А.А., Нечепорук А.Г., Самсонова О.Е., Третьякова Е.Н. Особенности технологии полуфабриката из мяса кролика функционального назначения // Молодежь и наука: шаг к успеху: сборник научных статей 6-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых Курск: Юго-Западный государственный университет. 2022. Том 3. С. 103-106.

УДК 638.123.52 (470.333)

ПЧЕЛИНЫЕ СЕМЬИ КАРПАТСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Кривопушкин Владимир Васильевич,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ*

BEE COLONIES OF THE CARPATHIAN BREED IN THE CONDITIONS OF THE BRYANSK REGION

*Krivopushkin Vladimir Vasilievich,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Bryansk State Agrarian University*

Аннотация. Установлено, что сильные семьи пчел карпатской породы за сезон производят 566,94 г воска и 28,56 кг мёда, семьи пчёл средней силы – 493,04 г воска и 26,43 кг мёда, слабые семьи пчёл – 455,45 г воска и 24,19 кг мёда. Преимущество сильных семей пчёл в более продуктивной пчелиной матке, нарастившей к медосбору большее количество рабочих пчёл.

Summary. It has been established that strong colonies of bees of the Carpathian breed produce 566.94 g of wax and 28.56 kg of honey per season, families of medium-strength bees - 493.04 g of wax and 26.43 kg of honey, weak families of bees - 455.45 g of wax and 24.19 kg of honey. The advantage of strong bee families is a more productive queen bee, which has increased the number of worker bees before the honey harvest.

Ключевые слова: рабочие пчёлы, живая масса, сила пчелиной семьи, продуктивность.

Keywords: working bees, live weight, power of bee colonies, productivity.

Введение. Карпатская порода пчёл районирована в Орловской и Брянской

области [1] и популярна у пчеловодов любителей. Карпатские пчёлы миролюбивы [2], зимостойки [3], устойчивы к падевому токсикозу и нозематозу [4], предприимчивы к отысканию новых источников медосбора, быстро переключаются на сбор нектара и пыльцы с более продуктивных медоносов [5].

Цель исследований – изучение изменений экстерьера, продуктивности и зимостойкости популяции пчёл карпатской породы длительно разводимых на территории Брянской области.

Для достижения поставленной цели нами решены следующие задачи:

1. Изучена сила пчелиных семей карпатской породы;
2. Изучена масса и экстерьер рабочих пчел;
3. Изучена продуктивность пчелиных семей карпатской породы.

Материал и методы исследований. Исследования пчёл выполнены за трёхлетний период с марта 2020 года по октябрь 2023 года на частных пасеках в Брянской области. Показатели пчёл карпатской породы оценивали в сравнении с показателями этой породы в справочнике пчеловода [1]. Образцы, по 50 живых рабочих пчёл, отбирались из центра гнезда 30 пчелиных семей опытных групп трёх пасек. Экстерьер пчёл исследован по методике Г.А. Кожевникова и В.В. Алпатова [6]. Измеряли стати экстерьера пчёл под бинокулярным микроскопом МБС – 4 с окуляр-микрометром. Отпрепарированный хоботок распрямляли на предметном стекле в капле глицерина и накрывали покровным стеклом. Учитывая, что хоботок состоит из нескольких члеников, их измеряли последовательно, а затем суммировали общую длину трех его частей (подбородка, основания подбородка и язычка с ложечкой).

Промеры передних и задних крыльев, восковых зеркалец рабочих пчёл исследовали по схеме, указанной в учебнике «Пчеловодство» [2]. Площадь восковых зеркалец вычисляли по общепринятой методике [6].

Все лабораторные исследования пчёл проведены в учебной и научно-исследовательской лаборатории пчеловодства ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет».

Для исследования весовых показателей мы использовали лабораторных весы САРТОГОСМ ВМК 153. Каждую пчелу взвешивали два раза, после этого вычисляли среднее значение её массы.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований пчёл по экстерьеру и биологическим признакам представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Экстерьер и биологические признаки исследуемых пчёл

Показатели	Пчелы карпатской породы		Отклонения от стандарта
	стандарт породы	пчёлы Брянской популяции	
Окрас туловища	серый	серый	нет
Печатка мёда	Белая сухая	Смешанная, преобладает белая сухая	влияние южных пчёл
Поведение пчёл: - миролюбие - поведение на сотах	миролюбивое, сидят на сотах	миролюбивое, работают на сотах, вынутых из гнезда	не проявляют отрицательный фототаксис

Зимостойкость	высокая	высокая	нет
Длина хоботка, мм	6,90	6,89±0,03	-0,01
Ширина 3-го тергита	4,70	4,87±0,04	0,17
Кубитальный индекс, %	45,00	45,50±1,26	0,50
Масса, мг:- однодневной пчелы	90	107,00±10,40	17
- неплодной матки	180	187,00± 8,89	7
- плодной матки	200	207,00±10,73	7
Плодовитость матки, яиц в сутки	1700	1987,31±34,19	287,31

Длительное разведение пчёл карпатской породы в климатических и медосборных условиях Брянской области повлекли за собой изменения экстерьера и биологических признаков пчёл, указанные в таблице 1. Окрас туловища рабочих пчёл, миролюбивое отношение к человеку при осмотре гнезда не изменились и соответствуют описанию стандарта породы. На сотах, кратковременно извлеченных из гнезда пчёл для осмотра расплода, пчёлы продолжают работать в ячейках, не стремятся переходить на затененную сторону сот. Это соответствует характеристике серой горной кавказской породы пчёл, но пчелиного воровства из чужих ульев не наблюдается. Зимостойкость пчелиных семей остаётся достаточной для климатических условий Брянской области, с учётом заметного потепления климата в зимний период. Экстерьерные особенности пчёл имеют следующие изменения: длина хоботка рабочих пчёл уменьшилась на 0,01 мм в пределах статистической погрешности по сравнению со стандартом породы. Предположительно из-за изменений кормовой базы пчёл, связанной с сокращением разнотравно-клеверного медосбора и увеличением медосбора с рапса и гречихи. Эти культуры имеют цветки с хорошо доступными для пчёл нектарниками, это не принуждает пчёл максимально вытягивать хоботок на всю длину для добывания нектара, а отсутствие напряженной тренировки органа ведет к уменьшению его развития в следующем поколении. Это свидетельство приспособления пчёл к изменениям естественных факторов окружающей среды, являющееся закономерностью естественного отбора животных всех видов. Ширина третьего тергита характеризует в определенной степени величину медового зобика, расположенного под ним. У пчёл брянской популяции этот признак на 0,17 мм больше, чем указано в стандарте породы. Это даёт возможность нашим пчёлам за каждый вылет в поле приносить в свой улей большее количество нектара по сравнению со средними показателями этой породы. Увеличение на 0,50 мм кубитального индекса правого переднего крыла несколько приближает этот показатель к характеристике пчёл среднерусской породы, также районированной в Брянской области. Это может быть биологическим изменением, связанным с большей загруженностью пчёл нектаром и пыльцой, при возвращении в улей, по сравнению с предгорными и горными условиями пчёл карпатской породы в зоне формирования этой породы. Масса однодневной пчелы на 0,17 мг выше стандарта породы. Этот признак ближе к характеристике пчёл среднерусской породы, у которых масса однодневной пчелы равна 110 мг. Это может быть свидетельством метизации карпатских пчёл брянской популяции со среднерусской породой, которая улучшает зимостой-

кость и активность пчёл на медосборе с липы и гречихи. Масса неплодной и плодной маток карпатской породы выше стандарта подтверждает предположение о метизации со среднерусской более крупной породой.

Особенности развития и зимостойкость пчелиных семей карпатской породы брянской популяции, представлены в таблице 2.

Исследования подтвердили, что сила пчелиных семей брянской популяции перед главным медосбором соответствует средним показателям карпатской породы и не имеет статистически достоверных различий на протяжении всего пчеловодного сезона. Следует отметить, что ослабление пчелиных семей брянской популяции в период зимовки на 0,3 улочки занятые пчёлами меньше, чем средние показатели у пчёл карпатской породы и на 1,48 % выше зимостойкость. Это приближает брянскую популяцию пчёл карпатской породы к характеристике пчёл более зимостойкой среднерусской породы.

Таблица 2 – Развитие и зимостойкость пчелиных семей

Показатели	Пчелы карпатской породы		Отклонения от стандарта
	стандарт породы	пчёлы Брянской популяции	
Масса рабочей пчелы, мг (n=37)	90,0±8,46	107,00±10,40	17,00
Сила семей перед главным медосбором, улочек	19,2±0,22	19,7±0,34	0,5
Сила семей перед зимовкой, улочек	9,0±0,33	9,2±0,42	0,2
Сила семей весной после зимовки, улочек	7,4±0,22	7,7±0,07	0,3
Ослабление пчелиных семей за период зимовки, улочек	1,6±0,67	1,3±0,37	-0,3
Зимостойкость пчелиных семей, %	82,22±1,66	83,70±1,73	1,48

Продуктивность пчелиных семей карпатской породы брянской популяции представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Продуктивность исследуемых пчелиных семей

Показатели	Пчелы карпатской породы		Отклонения от стандарта
	стандарт породы	пчёлы Брянской популяции	
Отстроено сот на вощине, штук	4,15±0,22	4,66±0,22	0,51
Средняя масса одного сота, г	238,0±4,12	239,0±5,48	1,00
Восковитость сот, %	57,40±8,33	57,84±8,33	0,44
Средняя масса воска в соте, г	136,61±8,16	138,24±8,16	1,63
Восковая продуктивность, г	566,93±10,4	644,20±12,04	77,27
Получено товарного мёда, кг	28,56±1,24	28,43±1,24	-0,13
Продуктивность пчелиных семей, условные медовые единицы	28,79±4,55	30,04±2,33	1,25

Анализ таблицы указывает на то, что пчелиные семьи брянской популяции больше энергии полученной с кормами используют для выделения воска и строительства гнезда. За сезон пчёлы брянской популяции построили ячейки на 0,51 гнездовых сотов больше, чем у пчёл стандарта карпатской породы.

Средняя масса одного сота у пчёл брянской популяции на 1 грамм больше, чем у пчёл стандарта, восковитость сот – на 0,44 %, средняя масса воска в одном соте – на 1,63 г соответственно больше, чем в стандарте. Это повлекло за собой увеличение средней восковой продуктивности пчёл брянской популяции на 77,27 грамма за весь пчеловодный сезон, при $P \leq 0,95$, следовательно, не превышает статистической погрешности измерений. А по производству товарного мёда пчёлы брянской популяции уступили стандарту карпатской породы 0,13 кг или 0,46 %. Разница также статистически недостоверна. Это позволяет сделать выводы о том, что брянская популяция пчёл карпатской породы имеет расхождение со стандартом породы по экстерьеру и ряду биологических признаков, отличается повышенной зимостойкостью и восковой продуктивностью, но незначительно уступает по производству товарного мёда.

Заключение. Анализ пчёл карпатской породы, длительный период разводимых в климатических и кормовых условиях Брянской области выявил тенденцию увеличения массы однодневной пчелы, неплодной и плодной пчелиной матки по сравнению со стандартом породы. Это повлекло за собой увеличение плодовитости пчелиных маток у пчёл брянской популяции, увеличило силу пчелиных семей и восковую продуктивность, а производство товарного мёда осталось на уровне стандарта или несколько уступало ему. Выявленные особенности пчёл брянской популяции свидетельствуют об их лучшей приспособленности к выживанию в условиях Брянской области, за счет незначительного снижения медовой продуктивности. Следовательно, пчёлы брянской популяции могут быть биологической основой технологии производства продукции пчеловодства, но «освежение крови» импортом в Брянскую область чистопородных семей пчёл и плодных маток карпатской породы из лучших пчеловодных питомников, увеличит изменчивость продуктивных признаков и повысит эффект селекции пчёл в следующем поколении.

Список литературы

1. Буренин Н.Л., Котова Г.Н. Пчеловодство: справочник. 3-е изд., перераб. и доп. М: Колос, 1994. 461 с.
2. Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Туников Г.М. Пчеловодство. М.: КолосС, 2000. 485 с.
3. Анахина Е.А., Маннапов А.Г. Состояние и проблемы использования пород пчел в Орловской области // Пчеловодство. 2019. № 3. С. 16-18.
4. Бородачев А.В., Савушкина Л.Н., Бородачев В.А. Биологические параметры особей пчелиных семей пород и типов, разводимых в России // Пчеловодство. 2016. № 2. С. 8-11.
5. Брандорф А.З., Ивойлова М.М. Проблемы сохранения темной пчелы // Пчеловодство. 2017. № 1. С. 66.
6. Гамко Л.Н., Кривопушкин В.В. Планирование научных исследований в пчеловодстве: учеб. пособие. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2003. 50 с.

7. Морфометрический анализ пчел *Apis mellifera* лесостепной зоны Самарской области / Н.Е. Земскова, В.Н. Саттаров, В.Р. Туктаров, А.В. Бородачев // Пчеловодство. 2016. № 7. С. 15-17.

8. Кривцов Н.И., Бородачев А.В., Савушкина Л.Н. Сохранение и рациональное использование генофонда пород медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) // Проблемы сохранения биоразнообразия в животноводстве. 2018. С. 194-202.

9. Мамонтова Ю.А., Московская Н.Д., Храпова С.Н. Биоморфология хоботка пород пчел и их биоресурсная оценка // Морфология. 2019. Т. 155, № 2. С. 185-186.

10. Быстрова И.Ю., Колчаева И.Н. Весеннее развитие пчелиных семей на фоне применения углеводных подкормок, обогащенных белковым компонентом // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: материалы 73-й Международной научно-практической конференции. Рязань. 2022. С. 103-108.

УДК 636.4.033: 637.521.2

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ У СВИНЕЙ С РАЗНОЙ ТОЛЩИНОЙ ШПИКА И ЕЕ КАЧЕСТВО

Рябичева Ангелина Евгеньевна,

кандидат с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Стрельцов Владимир Антонович,

доктор с.-х. наук, профессор

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Селиванова Маргарита Евгеньевна,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ

«Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии

им. В.Р. Вильямса» ВНИИ люпина

MEAT PRODUCTIVITY IN PIGS WITH DIFFERENT FAT THICKNESS AND ITS QUALITY

Ryabicheva Angelina Evgenyevna,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Streltsov Vladimir Antonovich,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

FGBOU VO Bryansk GAU

Selivanova Margarita Evgenyevna,

Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Federal Research

Center for Feed Production and Agroecology named after V. R. Williams

of the Lupin Research Institute

Аннотация: в работе проведены исследования, по оценке мясной продук-

тивности свиней с различной толщиной шпика. От уровня развития толщины шпика зависит убойный выход, площадь «мышечного глазка», морфологический состав окорока и физико-химические свойства мяса. Установлено, что независимо от развития толщины шпика у молодняка, их мясо по кислотности, влагоудерживающей способности и цвету соответствовало требованиям, установленным для мяса хорошего качества.

Summary: the work carried out studies to assess the meat productivity of pigs with different thicknesses of fat. The level of development of the thickness of the fat depends on the slaughter yield, the area of the "muscle eye", the morphological composition of the ham and the physico-chemical properties of the meat. It was found that regardless of the development of the fat thickness in young animals, their meat in terms of acidity, moisture-retaining ability and color met the requirements established for good quality meat.

Ключевые слова: свиньи, убойный выход, толщина шпика, морфологический состав, физико-химические свойства мяса.

Keywords: pigs, slaughter yield, fat thickness, morphological composition, physico-chemical properties of meat.

Введение. Постоянно растущая потребность рынка в мясной свинине и более высокие цены на мясные туши вызвали пересмотр селекционных программ в свиноводстве многих стран мира с целью повышения мясной продуктивности животных.

Однако селекция на мясность сопровождается определенными негативными последствиями. Так, если повышение откормочных качеств не связано с возникновением серьезных проблем, то улучшение мясных качеств сопровождается повышением чувствительности свиней к всевозможным стрессам и снижению качества свинины.

Считают, что селекция свиней на увеличение выхода мяса без учета его качества, а также отрицательная корреляция между мясностью и стрессчувствительностью (а следовательно жизнеспособностью, плодовитостью, высоким качеством мяса) животных являются основными причинами появления этой проблемы в отрасли.

Уменьшение жирового слоя в процессе селекции сопряжено со снижением интенсивности окраски мяса, влагоудерживающей способности ткани и большими потерями массы при нагревании [4,1].

В селекции свиней в основном используют следующие показатели качества мяса: величину рН, показатель Гёфо (цвет мяса) и электропроводность. Эти показатели используют при оценке продуктивности потомства и ближайших родственников. При нормальном качестве мяса величина рН₄₅ должна быть равна или больше 5,7; рН₂₄ – равна или меньше 5,8; показатель Гёфо – 55-60 ед., электропроводность 5 ед. Для PSE – мяса: рН₄₅ – менее 5,5; показатель Гёфо – ниже 40 ед; электропроводность – более 8 ед. Для DFD – мяса: рН₂₄ – ниже 6,0 – 6,2; показатель Гёфо – 75-80 ед.

В странах СНГ при оценке качества мяса свинины определяют категории мяса, морфологический состав и полноценность туш, мраморность, рН и цвет

мяса, влагоудерживающую способность, нежность, микроструктуру, химический состав мышечной ткани, потери при кулинарной обработке, органолептические (дегустационные) свойства и др. Например, нормальное мясо через 45 мин и 48 ч после убоя свиней должно иметь величину рН соответственно 5,9-6,8 и 5,6-6,2; мясо с признаками PSE – 5,8 и менее 5,5, а с признаками DFD – 6,8 и более 6,2 [2,3].

Качество и количество производимой свинины в значительной степени определяется породными особенностями животных, которые формируются при сложном взаимодействии многочисленных внешних и внутренних факторов: наследственности, скороспелости, пола, возраста, кормления и содержания [7-12].

Цель работы. Целью наших исследований явилось изучение убойных и мясных качеств у молодняка свиней, полученных от матерей с различной толщиной шпика.

Материал и методика исследований. В опыте использовались трехпородные помесные животные полученные от ратационного скрещивания крупной белой, белорусской черно-пестрой и эстонской беконной пород свиней с долей крови отца 58%, деда -28%, прадеда – 14%.

Контрольный убой проводили согласно методическим рекомендациям ВИЖа и ВНИИМПа (1978) по достижении животными живой массы 100 кг. Мясную продуктивность и качество мяса у подсвинков со средней толщиной шпика на уровне 6-7 грудных позвонков 23,3±0,49 мм (I группа), 27,8±0,95 (II группа) и 32,5±1,26 мм (III группа) изучали по результатам контрольного убоя 6 голов из группы.

При этом учитывали убойный выход, длину охлажденной туши, толщину шпика над 6-7 грудными позвонками, площадь «мышечного глазка», массу окорока и его морфологический состав. В образцах, взятых из длиннейшей мышцы спины на участке между 9-12 грудными позвонками через 48 часов после убоя, определялись: химический состав (содержание воды, протеина, жира, золы), рН (ед. кислотности), влагоудерживающая способность (%), интенсивность окраски (ед. экстинции).

Результаты эксперимента и их обсуждение. В результате исследований установлено, что при одинаковой предубойной массе (100 кг) у подсвинков со средней толщиной шпика 23,3 мм (I группа) убойный выход составил 68,8%, что на 0,3-0,8 % выше ($P>0,05$), чем у животных с толщиной шпика 27,8 (II группа) и 32,5 мм (III группа).

Таблица 1 - Убойные и мясные качества молодняка

Показатели	Группа		
	I	II	III
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	23,3±0,49	27,8±0,95	32,5±1,26
Убойный выход, %	68,8±0,83	68,5±0,76	68,0±0,87

Длина туши, см	97,7±0,56	97,8±0,60	97,0±0,58
Площадь «мышечного глазка», см ²	35,2±1,34	32,8±0,98	31,4±0,73
Масса окорока, кг	10,9±0,11	10,8±0,11	10,7±0,12
Содержится в окороке, %:			
-мяса	61,5±0,66	59,6±0,65	57,4±0,46
-сала	21,7±0,48	23,5±0,44	25,7±0,53
-костей	9,4±0,26	9,3±0,19	9,2±0,30
-кожи	7,5±0,26	7,6±0,24	7,7±0,38

Длина туши оказалась несколько ниже (на 0,7-0,8 см) у откормочников III группы по отношению к I и II группам, у которых она была практически одинаковой.

Влияние повышения толщины шпика отчетливо проявляется в снижении таких показателей мясных качеств как площади «мышечного глазка», массы окорока и его морфологического состава. Так, по сравнению с I и II группой отмечалось снижение площади «мышечного глазка» соответственно на 10,8 (P<0,05) и 4,3 % (P>0,05), массы окорока на 0,2 кг (P<0,05) и 0,1 кг (P<0,05).

Чтобы не проводить полной обвалки туши, ограничились разделкой задней трети правой полутуши (окорока) после суточной выдержки в холодильнике, так как соотношение тканей этой части туши хорошо отражает морфологический состав всей туши, а корреляционная связь между выходом мяса в окороке и выходом мяса в туше очень высокая (r=0,77-0,99).

Установлено, что содержание мяса в окороке у животных III группы составило 57,4 %, что на 2,2 – 4,3% (P<0,05 - P<0,001) меньше, чем у подсвинков II и I групп. С увеличением мясности животных отмечается уменьшение содержания сала в окороке. Минимальным оно было у свиней I и II групп – 21,7 и 23,5%, что достоверно ниже, чем у животных III группы на 4,0 (P<0,001) и 2,2% (P<0,01). Анализ содержания в окороке костей и кожи не выявил достоверных различий между группами.

Важнейшей составной частью мяса являются мышцы, химический состав которых в значительной степени определяет качество мяса. Оценку качества мяса проводили по показателям длиннейшей мышцы спины. Эта мышца является эталоном при оценке качества мяса, так как она состоит в основном из мышечной ткани, хорошо препарирiuется, занимает наибольший удельный вес в туше, а ее химический состав дает объективную оценку о качестве мяса.

Анализ полученных данных по химическому составу длиннейшей мышцы спины показал (табл. 2), что у молодняка I группы, который имел наименьшую толщину шпика, количество влаги и протеина в мясе было больше, а жира – меньше, чем во II и III группах. Однако полученные различия по этим двум показателям были статистически недостоверными. Напротив, по содержанию жировой ткани в длиннейшей мышце спины имелись существенные межгрупповые различия. Так, в длиннейшей мышце спины подсвинков I группы содержание жира было меньше на 0,61% (P<0,05) и 1,34% (P<0,05), чем соответственно во II и III группах.

Таблица 2 - Химический состав и физические свойства
длиннейшей мышцы спины

Группа	n	Химический состав, %				Физические свойства		
		влага	протеин	жир	зола	pH ₄₈	влажностоудерживающая способность, %	цвет, ед. экстинции
I	6	75,11± 0,35	20,87± 0,44	3,05± 0,15	0,97± 0,04	5,68± 0,08	57,0± 1,24	70,8± 3,16
II	6	74,92± 0,26	20,48± 0,30	3,66± 0,17	0,94± 0,03	5,98± 0,08	62,0± 1,29	77,8± 2,60
III	6	74,56± 0,23	20,09± 0,19	4,39± 0,16	0,90± 0,03	5,90± 0,09	60,2± 2,20	76,2± 2,10

В комплексе физико-химических свойств важным показателем качества мяса является активная кислотность (pH), величина которой зависит от наличия гликогена в мышечной ткани и тесно связана с цветом мяса.

Результаты наших исследований свидетельствуют, что мясо подопытных животных с разной толщиной шпика по кислотности (pH₄₈) соответствовало требованиям, установленным для мяса хорошего качества и находилось в пределах 5,68-5,98 (табл. 2).

Показателями, характеризующими интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме и технологические свойства мышечной ткани, являются окраска и ее влагоудерживающая способность. Чем выше интенсивность обменных процессов, тем интенсивнее будет окраска. Принято считать, если интенсивность окраски находится в пределах от 45 до 54 ед. экстинции, то в этом случае мясо будет удовлетворительного качества, от 55 до 64 – хорошего и от 65 и выше – очень хорошего качества.

Из приведенных данных видно, что все эти показатели характерны для доброкачественного свежего мяса и взаимосвязаны между собой. Однако более интенсивную окраску (77,8 ед. экст.) и влагоудерживающую способность (62,0%) имело мясо подсвинков II группы. Менее интенсивную окраску (70,8 ед. экст.) и влагоудерживающую способность (57,0%) имело мясо животных I группы. Животные III группы по этим показателям занимали промежуточное положение.

Заключение. Убойный выход, площадь «мышечного глазка», морфологический состав окорока и физико-химические свойства мяса у свиней зависят от уровня развития толщины шпика. Особенно это проявляется на морфологическом составе туш. Независимо от развития толщины шпика у молодняка, их мясо по кислотности, влагоудерживающей способности и цвету соответствовало требованиям, установленным для мяса хорошего качества. Однако, более интенсивную окраску (77,8 ед. экст.), влагоудерживающую способность (57,0 %) и pH₄₈ (5,98) имело мясо подсвинков со средней толщиной шпика 27,8 мм, чем мясо полученное от молодняка с толщиной шпика 23,3 и 32,5 мм.

Список литературы

1. Бас Е.С., Иванов Д.В. Зависимость сохранности поросят от возраста и количества опоросов свиней // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. 2020. С. 148-151.
2. Джумкова М.В. Эффективность откорма молодняка свиней и выбракованных свиноматок до тяжёлых весовых кондиций в условиях промышленной технологии: дис. ... канд. с.-х наук. Жодино, 2021.
3. Соляник С.В., Соляник В.В. Свиноводство – как бизнес-процесс, основанный на надлежащем уровне ведения зоотехнической работы // Актуальные проблемы интенсивного развития свиноводства: сб. тр. по материалам XXVII междунар. науч.-практ. конф. 2020. С. 23-28.
4. Халак В.И. Коэффициент интенсивности спада роста и его связь с признаками воспроизводительных качеств свиноматок универсального направления продуктивности // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. 2020. С. 214-219.
5. Пре- и постнатальное влияние пробиотической добавки на использование азота и рост молодняка свиней / Л.Н. Гамко и др. // Актуальные проблемы интенсивного развития свиноводства: сб. тр. по материалам XXVII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 130-136.
6. Цеолито-сывороточная добавка для свиней на откорме / Л.И. Гамко, В.Е. Подольников, Т.Л. Талызина, Е.А. Ефименко // Зоотехния. 2001. № 8. С. 13-15.
7. Гамко Л.Н., Шкурманов П.Н., Мамаева Н.В. Природные минеральные добавки в рационах поросят-отъемышей // Свиноводство. 2012. № 1. С. 46-47.
8. Productivity of breeding pigs during marl feeding in areas with high density of soil pollution with radiocesium / A.G. Menyakina, L.N. Gamko, V.A. Streltsov, T.L. Talyzina // BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020). EDP Sciences, 2020. С. 00033.
9. Выращивание поросят - молочников при скармливании лактирующим свиноматкам пробиотических и цеолитсывороточных добавок / Л.Н. Гамко и др. // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 371-376.
10. Гамко Л.Н., Мамаева Н.В., Менякина А.Г. Использование содержащего трепел цеолита в рационах свиней на откорме // Главный зоотехник. 2013. № 1. С. 26-30.
11. Пробиотические добавки в составе кормосмеси: влияние на продуктивность откормочного молодняка / Л.Н. Гамко и др. // Свиноводство. 2020. № 6. С. 29-31.
12. Гамко Л.Н., Сидоров И.И., Менякина А.Г. Обмен веществ и энергии у молодняка свиней на откорме при скармливании кормосмеси с пробиотической добавкой // Вестник Ульяновской ГСХА. 2020. № 3 (51). С. 197-202.
13. Развитие АПК Брянской области - 2022 год / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 28-35.

14. Дорохина Э.Э. Откормочные, убойные и мясные качества свиней разной генетической конструкции / Э.Э. Дорохина, Т.В. Клесова, А.В. Доста // В сборнике: Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии. материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения и 66-летию трудовой деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора Леонида Ильича Кибкало. Курск, 2022. С. 215-224.

15. Динамика живой массы и мясные качества свиней разных генотипов при скармливании сухой крови // Е.Н. Правдина Е.Н. [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2021. № 1 (49). С. 45-51.

16. Влияние нетрадиционного корма на экстерьерно-этологические особенности хряков / А.Е. Антипов [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 2(61). С. 127-131.

УДК 636.22/.28.034:636.234.1

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ СИММЕНАТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Самусенко Л.Д.,

доцент, к.б.н., доцент

*ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия E-mail: ldsamusenko@mail.ru.*

Карнова О.Н.,

студент 2 курса направления подготовки 36.04.02 – Зоотехния

*ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия E-mail: ldsamusenko@mail.ru.*

AGE-RELATED FEATURES OF DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS OF THE SIMMENATAL BREED

Samusenko L.D., Associate Professor, PhD, Associate Professor

Karpova Oksana Nikolaevna 2 st year student of the field

*of study 36.04.02 – Zootechny «Orel State Agrarian University
named after N.V. Parakhin» Russia, the city of Orel*

Аннотация: Селекционный процесс с симментальской породой скота направлен на улучшение ее продуктивных качеств в зависимости от зоны или региона разведения. Так в условиях Орловской области наиболее приемлем для разведения молочный тип симментальской породы, от которых получают молоко с высоким содержанием казеина, пригодным для технологии производства твердых сыров.

Целью исследований является оценка и прогнозирование продуктивных качеств скота симментальской породы.

Установлено, что с возрастом увеличивается молочная продуктивность коров, состав и свойства молока изменяются незначительно, но существует положительная тенденция к повышению содержания белка, в том числе казеина.

Annotation: The breeding process with the Simmental breed of cattle is aimed at improving its productive qualities, depending on the zone or region of breeding. Thus, in the conditions of the Orel region, the milk type of the Simmental breed is most acceptable for breeding, from which milk with a high casein content is obtained, suitable for the production technology of hard cheeses

The purpose of the research is to evaluate and predict the productive qualities of cattle of the Simmental breed.

It has been established that the dairy productivity of cows increases with age, the composition and properties of milk change slightly, but there is a positive tendency to increase the protein content, including casein.

Ключевые слова: молочная продуктивность, возраст, симментальская порода.

Keywords: milk productivity, age, Simmental breed.

Введение. Увеличение производства продукции животноводства – основная задача работников агропромышленного комплекса страны. Это возможно за счет разведения пород молочного скота с высоким генетическим потенциалом продуктивности. К числу таких пород крупного рогатого скота следует отнести симментальскую породу скота, обладающую рядом положительных свойств, как в молочном, так и в мясном направлении разведения [1,2,7]. Селекционный процесс с симментальской породой скота направлен на улучшение ее продуктивных качеств в зависимости от зоны или региона разведения. Так в условиях Орловской области наиболее приемлем для разведения молочный тип симментальской породы, от которых получают молоко с высоким содержанием казеина, пригодным для технологии производства твердых сыров [3,4,5,8]. Поэтому при совершенствовании продуктивных качеств симментальского скота в области встает вопрос о наиболее эффективном использовании имеющегося поголовья коров с учетом симбиотического влияния фенотипических, паратипических и генетических факторов. В связи с этим одним из факторов повышения рентабельности производства является прогнозирование будущей продуктивности и определение направления выращивания молодняка [6,7,8].

Целью исследований является оценка и прогнозирование продуктивных качества скота симментальской породы.

Материал и методы исследования. Исследования проводили в условиях ОАО «Сосновка» Орловской области.

В процессе проведения опыта использовались общие и статистические методы исследования. Материалом служили данные зоотехнического учета. Полученные данные обрабатывались методом вариационной статистики с вычислением критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований и их обсуждение. Нами проанализирована молочная продуктивность коров симментальской породы за ряд лактаций (табл. 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров за ряд лактации

Показатель	Возраст коров, лактации		
	1 лактация (контроль)	2 лактация (1 опытная группа)	3 лактация (2 опытная группа)
Кол-во животных, гол.	25	25	25
Удой за 305 дней лактации, кг	2950,00±124	3675,00±98**	4100,00±101***
МДЖ,%	3,74±0,1	3,80±0,15	4,00±0,124*
МДБ,%	3,40±0,02	3,45±0,016	3,50±0,18
КМЖ, кг	110,30±3,21	139,65±2,55**	164,00±3,36***
КМБ, кг	100,30±2,2	126,80±1,5**	143,50±2,01***
Живая масса, кг	456,00±2,3	505,00±4,2*	550,00±3,3**

Разница статистически достоверна по сравнению с контролем: *P<0,05; **P<0,01,*** P<0,001.

Из данных таблицы 1 видно, что коровы по 1 лактации имели удой за 305 дней - 2950,00 кг, что значительно ниже, чем во вторую и третью лактации на 725,00 кг и 1150,00 кг. Следует отметить, что коровы к третьей лактации проявляли максимальный удой, что говорит о возможности их более долголетнего использования.

Самая высокая массовая доля жира наблюдалась по третьей лактации – 4,00%, что достоверно превышало контроль и соответствует положению, что с увеличением числа лактаций уровень жирномолочности повышается. Низкое содержание жира отмечено у коров по первой лактации – 3,74%. У коров по второй лактации уровень жира в молоке соответствовали стандарту, показатели контрольной группы были ниже стандарта на 0,06%, а показатели третьей опытной группы превышали стандарт на 0,2%.

Наивысшая массовая доля белка была также по третьей лактации – 3,50%, а самая низкая по первой – 3,40%. Разница по лактациям была не достоверной.

Показатели количество молочного жира и количество молочного белка соответствовали удою и содержанию жира и белка в молоке в зависимости от лактации и имели достоверную разницу.

При сравнении уровня продуктивности коров со стандартом породы нами были получены следующие данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Продуктивные качества коров разного возраста в сравнении со стандартом

Показатель	Возраст коров, лактации			
		контрольная группа (1 лактация)	1 опытная группа (2 лактация)	2 опытная группа (3 лактация)
Удой за 305 дней лактации, кг	Стандарт	2800,00	3400,00	3700,00
	По группе	2950,00	3675,00	4100,00
	Разница -/+	150,00	275,00	400,00

Продолжение таблица 2

МДЖ, %	Стандарт	3,80	3,80	3,80
	По группе	3,74	3,80	4,00
	Разница -/+	-0,06	0,00	0,20
МДБ, %	Стандарт	3,20	3,20	3,20
	По группе	3,40	3,45	3,50
	Разница -/+	+0,20	+0,25	+0,30
КМЖ, кг	Стандарт	106,00	129,00	140,00
	По группе	110,30	139,65	164,00
	Разница -/+	+4,30	+10,65	+24,00
КМБ, кг	Стандарт	90,00	109,00	118,00
	По группе	100,30	126,80	143,50
	Разница -/+	+10,30	+17,80	+25,50

Разница статистически достоверна по сравнению с контролем: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Как показывают данные таблицы 2, удои за 305 дней лактации по всем лактациям имеет расхождения со стандартом породы. Так уровень удоя за 305 дней лактации во всех трех группах превышает показатели стандарта: в контрольной на 150,00 кг, в 1-й опытной на 275,00 кг, а во 2-й опытной группе на 400,00 кг.

По массовой доле жира также отмечена разница со стандартом. В контрольной группе эта разница составляет (-0,06%), во второй опытной 0,20%, в первой опытной группе данные соответствуют стандарту. Массовая доля белка немного превышала данные стандарта во всех трех группах: контрольная – 0,20%; первая опытная – 0,25%; вторая опытная – 0,30%. Количество молочного жира также превышает показатели стандарта. В контрольной группе на 4,30 кг, в первой опытной группе на 10,65 кг, во второй опытной группе на 24,00 кг. Количество молочного белка было также выше стандарта в контрольной группе на +10,30 кг; в первой опытной группе на +17,80 кг; во второй опытной группе – на + 25,50 кг. Таким образом, анализ данных таблицы 2 показал, что животные, используемые в стаде, превосходят требования стандарта породы по удою, МДЖ, количеству молочного жира и молочного белка, но имеют несколько более низкие показатели по содержанию жира в молоке.

Поскольку с возрастом продуктивность увеличивается, нами был рассчитан прогноз по продуктивности коров с учетом возраста при достижении ими половозрелости, т.е. третьей лактации (табл. 3). МДЖ и МДБ считали неизменными.

Таблица 3 - Прогноз продуктивности коров разного возраста

Показатель	Возраст коров, лактации					
	контрольная группа (1 лактация)		1 опытная группа (2 лактация)		2 опытная группа (3 лактация)	
	данные	прогноз	данные	прогноз	данные	прогноз
Удой за 305 дней лактации, кг	2950,00	3569,5	3675,00	4038,83	4100,00	4100,00
МДЖ, %	3,74	3,74	3,80	3,80	4,00	4,00

МДБ, %	3,40	3,40	3,45	3,45	3,50	3,50
КМЖ, кг	110,30	133,46	139,65	153,48	164,00	164,00
КМБ, кг	100,30	121,36	126,80	139,35	143,50	143,50

Племенные качества животных с каждым годом улучшаются, а их продуктивность возрастает (табл. 3). Об этом говорят цифры прогноза. Если продуктивность молодых коров по первой и второй лактации привести к половозрелой лактации, то можно увидеть, что удой ежегодно увеличивается на 363,83 кг (со второй на третью лактацию) и на 469,33 кг (с первой до третьей лактации) в соответствии с прогнозом.

Таким образом, результаты анализа позволяют говорить о высоком уровне племенной работы в данном стаде.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что с возрастом увеличивается молочная продуктивность коров, состав и свойства молока изменяются незначительно, но существует положительная тенденция к повышению содержания белка, в том числе казеина.

Список литературы

1. Самусенко Л.Д., Сергеева Н.Н., Дедкова А.И. Прогрессивные технологии в скотоводстве: учеб. пособие. Орел: ОрелГАУ, 2013. 254 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/71499>.
2. Самусенко Л.Д. Лактационная деятельность коров-как фактор продуктивного долголетия // Вестник аграрной науки. 2021. № 2. С. 100-104.
3. Самусенко Л.Д. Влияние генетических факторов на селекционные признаки черно-пестрого скота // Зоотехния. 2012. № 10. С. 4-5.
4. Самусенко, Л.Д., Соболева О.А. Молочная продуктивность симментальского скота в зависимости от линейной принадлежности // Совершенствование и внедрение современных технологий получения, переработки продукции животноводства и растениеводства: материалы междунар. науч.-практ. конф. 2011. С. 246-248.
5. Самусенко Л.Д., Шендаков А.И. Влияние Разведение симментальского скота по линиям в Орловской области // Зоотехния. 2009. № 6. С. 2-4.
6. Влияние возраста и живой массы при первом отёле на молочную продуктивность коров / П.Т. Расулова, А.С. Карамаева, Т.Б. Рузиев, С.В. Карамаев // Известия Оренбургского ГАУ. 2021. № 6. С. 316-320. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.
7. Лебедько Е.Я. Разведения и селекция сельскохозяйственных животных: учебник / Е.Я. Лебедько, Л.А. Танана, Н.Н. Климов, С.И. Коршун. СПб., 2021.
8. Факторы повышения продуктивного использования молочных коров / Е.Я. Лебедько, Л.А. Танана, Н.Н. Климов, С.И. Коршун. СПб., 2020.
9. Шумакова Н.О. Исследование продуктивных показателей коров симментальской породы и их взаимосвязи / Н.О. Шумакова, Л.И. Кибкало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 90-92.

10. Коровушкин А.А., Позолотина В.А., Глотова Г.Н. Молочная продуктивность животных ведущих линий, их сочетаемость и анализ методов подбора // Современные проблемы зоотехнии: сборник трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Бакай Анатолия Владимировича (1946-2020) в рамках Года науки и технологий Российской Федерации по тематике «Генетика и качество жизни». Москва, 2022. С. 80-85.

11. Показатели роста и развития телок, строение и функциональные свойства вымени коров-первотелок при содержании в условиях повышенного и пониженного уровней кормления / В.Ф. Егоров [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2016. № 1. С. 35-42

12. Перспективы развития племенного молочного скотоводства в регионе на долгосрочный период / Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Кубышкин А.В., Шепелев С.И. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 4 (92). С. 29-33.

УДК 636.32/38.033

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА ДЛЯ ОЦЕНКИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ

*Самусенко Л.Д., доцент, к.б.н., доцент
Мамаев А.В., профессор, д.б.н., профессор
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия E-mail: ldsamusenko@mail.ru*

USING THE BIOINFORMATIC SYSTEM OF THE BODY TO ASSESS THE MEAT PRODUCTIVITY OF SHEEP

*Samusenko L.D., Associate Professor, PhD, Associate Professor
Mamaev A.V., Professor, Doctor of Biological Sciences, Professor
Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia*

Аннотация. За последние десятилетия в области мировой зоотехнии прошли коренные изменения, которые позволяют утверждать, что без использования достижений современной науки невозможно в полной мере реализовать продуктивные и племенные качества сельскохозяйственных животных. Новые физиологически обоснованные подходы к выяснению механизмов жизнеобеспечения позволят повысить биоэффективность технологий, разработать физиологически обоснованные и объективные методы диагностики и коррекции функционального гомеостаза продуктивных живых организмов, реализовать их генетический потенциал в быстроменяющейся и зачастую неблагоприятной окружающей среде. В разрезе рассматриваемой проблемы, значимое место занимает безмедикаментозный, экологически чистый, сенсорный комплекс воздействий на организм животных – акупунктура, осуществляемая через поверхностно локализованные биологически активные центры на теле животных.

На основании серии проведенных исследований, сделано заключение о взаимосвязи биоэлектрических потенциалов поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ) молодняка овец с их живой массой, упитанностью и мясностью. Полученные результаты исследований послужили основой для разработки способа определения мясности туш баранчиков.

Annotation. Over the past decades, fundamental changes have taken place in the field of world animal science, which allow us to assert that without the use of the achievements of modern science it is impossible to fully realize the productive and breeding qualities of farm animals. New physiologically sound approaches to the elucidation of life support mechanisms will increase the bioefficiency of technologies, develop physiologically sound and objective methods for the diagnosis and correction of functional homeostasis of productive living organisms, realize their genetic potential in a rapidly changing and often unfavorable environment. In the context of the problem under consideration, a significant place is occupied by a drug-free, environmentally friendly, sensory complex of effects on the body of animals - acupuncture, carried out through superficially localized biologically active centers on the body of animals.

Based on a series of studies conducted, a conclusion was made about the relationship of bioelectric potentials of superficially localized biologically active centers (PLBAC) of young sheep with their live weight, fatness and meat content. The obtained research results served as the basis for the development of a method for determining the meat content of sheep carcasses.

Ключевые слова: баранчики, поверхностно локализованные биологически активные центры, биоэлектрический потенциал, мясная продуктивность.

Keywords: sheep, superficially localized biologically active centers, bioelectric potential, meat productivity.

Ускорение научно-технического прогресса ставит перед наукой новые задачи по разработке научных основ развития животноводства, повышение эффективности производства продукции животноводства и оценки его качества. За последние десятилетия в области мировой зоотехнии прошли коренные изменения, которые позволяют утверждать, что без использования достижений науки невозможно в полной мере реализовать продуктивные и племенные качества животных. [2,6] Известно, что физиологические процессы в организме сельскохозяйственных животных определяют весь ход индивидуального развития животных, его существование и образование продукции. Несомненно, чем больше мы будем знать о механизмах и процессах, проходящих в организме, тем больше перед нами открывается возможных путей решения проблем, связанных с совершенствованием и повышением продуктивности животных. Так, например, при формировании мясной продуктивности учитывается много факторов, и прежде всего генетический. Генетический фактор предусматривает при разведении животных с определенным уклоном (на мясо или на жир) использование соответствующих пород. На количество мяса и жира в туше влияют условия кормления и содержания животных, а также их возраст. Высокий уровень кормления и раннее созревание ускоряют развитие всех частей тела.

[3,4,5,6] При некачественном кормлении рост и развитие животных замедляются, а следовательно изменяется и качественный состав получаемого мясного сырья. Поэтому с полной уверенностью можно утверждать, что дальнейшие успехи мясной отрасли будут зависеть от того, насколько успешно удастся совместить наиболее экономичные способы производства продукции и биологические особенности животных. Новые физиологически обоснованные подходы к выяснению механизмов жизнеобеспечения позволят повысить биоэффективность технологий, разработать более обоснованные и объективные методы диагностики и коррекции функционального гомеостаза продуктивных живых организмов, реализовать их генетический потенциал в быстроменяющейся и зачастую неблагоприятной окружающей среде. В разрезе рассматриваемой проблемы значимое место занимает безмедикаментозный, экологически чистый, сенсорный комплекс воздействия на организм животных – акупунктура, осуществляемая через поверхностно локализованные биологически активные центры на теле животных. В основе акупунктуры лежат манипуляции, связанные с воздействиями на поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ), направленные на мобилизацию внутренних резервов организма. В зависимости от цели функциональной коррекции биологической системы поверхностно локализованных биологически активных центров ПЛБАЦ можно стимулировать различными способами или оценивать их функциональную активность методом потенциометрии. Известно, что уровень функционального гомеостаза влияет на упитанность и убойные качества скота разного возраста, что можно определить по изменению в центрах биоэлектрических потенциалов. [2,3] Уровень продуктивности овец при реализации на мясо принято определять по степени развития мускулатуры, жировых отложений и массы тела, иначе говоря определение упитанности животных. Это требует больших трудозатрат и времени, и не всегда бывает объективно верным. Поэтому требуется изыскание новых достоверных и информативных экспресс-методов определения упитанности молодняка овец.

Цель исследований заключалась в изучении взаимосвязи биоэлектрического потенциала наиболее информативных при оценке функционального состояния ПЛБАЦ овец и уровня их мясной продуктивности.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены в хозяйствах Орловской области на баранчиках северокавказской породы. В соответствии с целью исследований было отобрано 30 голов животных в возрасте 6-7 мес. Группы формировали по принципу аналогов. В соответствии с нормативной документацией, опытный молодняк относится к группе «Молодняк в возрасте от 4 до 12 месяцев» (ГОСТ 317770 2012 г. Овцы и козы для убоя. Баранина, ягнятина и козлятина в тушах. Технические условия).

Основываясь на метамерно-структурной организации ПЛБАЦ, сегментарной теории взаимосвязи центров с разными органами и системами органов животного организма, для исследования были выбраны ПЛБАЦ молодняка овец № 13, №31, №61, №62, №64, №65, №80, которые расположены в зонах прохождения наибольшего числа сплетений нервных волокон симпатической и парасимпатической нервных систем.

Животных взвешивали утром до кормления и поения. Животные были распределены по живой массе на группы в соответствии с нормативной документацией (ГОСТ31777- 2012 г.)

В течение трех смежных дней проводили измерения уровня биопотенциала ПЛБАЦ и определяли его среднюю величину. Опытные животные были распределены на две группы по уровню биопотенциала – (высокий, низкий) и живой массе. Данные обработаны общепринятыми биостатистическими методами.

Результаты исследований их обсуждение. С точки зрения постнатального развития животных, на формирование мясной продуктивности овец оказывают влияние генетический потенциал, технологии нагула животных и другие факторы. Все технологические процессы выращивания животных находят свое отражение в напряженности течения обменных процессов в организме и соответственно это сказывается на динамике приростов живой массы, что можно оценить по активности функционирования ПЛБАЦ, проявляющейся в изменении уровней биоэлектрических потенциалов.

Полученные данные измерений живой массы молодняка овец и уровней биопотенциала их ПЛБАЦ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Уровень биопотенциала ПЛБАЦ баранчиков с разными классами упитанности

Показатели	Классы упитанности, группы опыта			
	Экстра (контроль)	I (1)	II (2)	III (3)
Голов,п	5	5	5	5
Средний УБП ПЛБАЦ, мкА	54,90±0,38	47,93±0,67 ***	42,37±0,21 ***	37,70±0,13 ***
Cv,%	1,7	3,07	1,12	0,95
Живая масса, кг	42,9±1,58	39,28±0,35***	35,12±0,36***	31,08±0,43***
Cv,%	2,2	1,76	2,27	3,12

Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: * P< 0,05; **P <0,01;***P <0,001.

Животные с уровнем биопотенциала 54,90±0,38 мкА отличались наибольшей живой массой среди сверстников, в среднем составившей 42,64±0,59 кг – эти животные были отнесены к классу экстра. Животные с средней живой массой 39,26±0,34кг отличались средним уровнем биопотенциала ПЛБАЦ - 51,36±0,38 мкА, что на 6,4% ниже контрольных животных (*P < 0,05), данная группа животных была отнесена к первому классу упитанности. Животные третьей опытной группы, с низкой живой массой, отличались и меньшим уровнем биопотенциала ПЛБАЦ, при достоверных различиях относительно контроля, и были отнесены ко второму и третьему классам упитанности. Полученные результаты, позволяют сделать вывод о наличии прямолинейной взаимосвязи уровня биопотенциала ПЛБАЦ и класса упитанности молодняка овец.

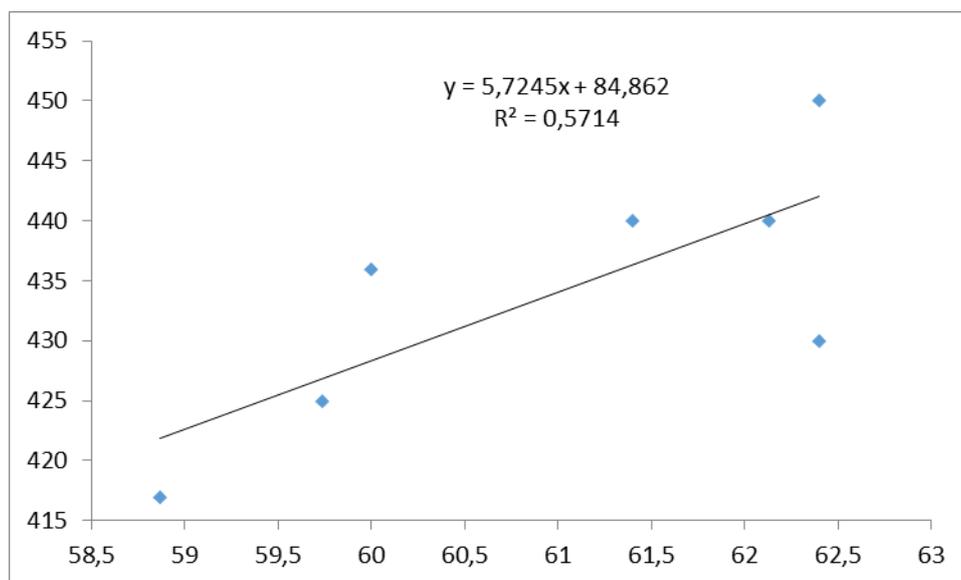
О мясности продуктивных животных, в том числе и о мясности овец принято давать заключения по характеристикам длиннейшей мышцы спины.

Длиннейшая мышца спины — musculus longissimus dorsi - мощная мышца позвоночного столба. Наиболее развита в поясничном отделе и по направлению вперед постепенно сужается. Площадь поперечного сечения длиннейшей мышцы спины («мышечный глазок») тесно связана с мясностью туши. Положительная корреляция между массой мышц в туше и площадью мышечного глазка у мясошерстных ягнят составляет 0,77-0,81. Поэтому о мясности туши принято давать заключения и по площади поперечного сечения длиннейшей мышцы спины. В опытах были изучены уровень биопотенциала ПЛБАЦ и показатели мясности баранчиков в возрасте 6 мес. (таблице 2).

Таблица 2 - Мясность баранчиков с разным уровнем биопотенциала ПЛБАЦ

Показатели	Низкий УБП (контроль)	Высокий УБП (опыт)
Уровень биопотенциала ПЛБАЦ, мкА	56,6±0,42	61,7±0,50***
Предубойная живая масса, кг	35,7±0,33	38,3±0,41**
Абсолютная масса длиннейшей мышцы спины, г	369±4,6	434±4,14***
Площадь мышечного глазка, см ²	10,9±0,26	12,7±0,43*

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: *P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001.



Данные исследования подтверждаются расчетом уравнения регрессии (рис 00). $Y = 5,7245x + 84,862$, при $R^2 = 0,571$. Полученное уравнение подтверждает достоверность полученной зависимости и указывает на то, что увеличение уровня биопотенциала ПЛБАЦ на каждые 5,7 Мка в среднем приводит к увеличению абсолютной массы длиннейшей мышцы спины на 84г.

Проведенные исследования позволили выявить прямолинейные зависимости уровня биопотенциала и показателей мясной продуктивности молодняка овец.

Выводы. Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать заключение о взаимосвязи биопотенциала ПЛБАЦ с живой массой,

упитанностью молодняка овец и их мясностью. Полученные результаты исследований послужили основой для разработки способа определения мясности туш баранчиков по уровню биопотенциала ПЛБАЦ (патент РФ № 2720474).

Список литературы

1. Способ идентификации поверхностно локализованных биологически активных центров тела овец: пат. 2570325 / Мамаев А.В., Самусенко Л.Д., Родин О.Ю. М., 2015.

2. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. Использование поверхностно локализованных биологически активных центров животных для оценки их продуктивности // Достижения и перспективы развития животноводства: материалы нац. науч.-практ. конф., посвящ. памяти В.Я. Горина, 28 марта 2019 года. Белгород, 2019. С. 85-90.

3. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. Взаимосвязь уровня биопотенциала ПЛБАЦ с мясной продуктивностью овец // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 8. С. 132-136.

4. Ерохин А.С. Продуктивность овец Куйбышевской породы разного пола и типа рождения // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 1. С. 35-36.

5. Забелина М.В. Технология выращивания баранчиков аборигенных пород овец Поволжья на мясо // Аграрная наука. 2007. № 11. С. 19-21.

6. Лебедько Е.Я. поступательное инновационно-инвестиционное развитие сельского хозяйства в Брянской области // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. № 11. С. 149-153.

7. Жилияков Д.И. Анализ эффективности производства продукции отрасли животноводства в регионе / Д.И. Жилияков, Ю.В. Плахутина, Т.М. Рустамов, Т.О. Оласунканми // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2020. - С. 103-109.

8. Тычинская М.А., Трухачёва А.А., Кулибеков К.К. Технологические процессы получения животноводческой продукции в овцеводстве // Перспективные научные исследования высшей школы: материалы Всероссийской студенческой научной конференции. Рязань. 2023. С. 50-51.

9. Влияние генотипа на формирование мясной продуктивности овец / А.Ч. Гаглоев [и др.] // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

**ПРИЖИЗНЕННОЕ ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЕ
СОДЕРЖАНИЯ ^{137}Cs В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЛОШАДЕЙ**

Яночкин И.В.,

*Государственное природно-охранное научно-исследовательское учреждение
«Полесский государственный радиационно-экологический заповедник»,
г. Хойники, Гомельская область, Республика Беларусь*

Лебедько Е.Я.,

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Брянский государственный аграрный университет»,
г. Брянск-с. Кокино, Российская Федерация*

**LIFETIME EXPRESS DETERMINATION
OF ^{137}Cs CONTENT IN EQUINE MUSCLE TISSUE**

Yanochkin I.V.,

*State environmental research institution «Polesie state radiation
and ecological reserve», Khoyniki, Gomel region, Republic of Belarus*

Lebedko E.Ya.,

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«Bryansk State Agrarian University», Bryansk-Kokino, Russian Federation*

Аннотация. Исследования выполнены в производственных условиях на конеферме «Воротец», расположенной в экспериментально-хозяйственной зоне заповедника (ПГРЭВ) на трех группах лошадей русской тяжеловозной породы со средней живой массой 400 кг. В каждую опытную группу было отобрано по два жеребчика трехлетнего возраста. Опыт проводился в зимнее время. Лошади всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Продолжительность эксперимента составляла 10 суток. Измерение прижизненной концентрации ^{137}Cs в мышечной ткани подопытных жеребчиков проводилось с помощью радиометра-дозиметра МКС-01М «Советник» ежесуточно. Установлено, что наилучшая несмещенность результатов лабораторных испытаний конины и прижизненной радиометрии лошадей прибором, откалиброванным для крупного рогатого скота, отмечается для измерений, проведенных на площадке с минимальным фоном. Различия средних величин при этом не превышают 5%. Исследования показали возможность применения радиометра-дозиметра МКС-01М «Советник» для прижизненных радиометрических измерений удельной активности ^{137}Cs в мышечной ткани лошадей. В целях оптимизации времени контроля лошадей для проведения измерений необходимо выбирать контрольную площадку, на которой величина мощности дозы гамма излучения составляет не более 0,12 мкЗв/ч (12 мкР/ч).

Summary. The research was carried out in production conditions at the Vorotets horse farm located in the experimental and economic zone of the reserve on three

groups of horses of the Russian heavy-duty breed with an average live weight of 400 kg. Two three-year-old stallions were selected for each experimental group. The experiment was conducted in winter. Horses of all groups were in the same conditions of feeding and maintenance. The duration of the experiment was 10 days. The measurement of the lifetime concentration of ^{137}Cs in the muscle tissue of experimental stallions was carried out with the help of the radiometer-dosimeter MKS-01M "Adviser" daily. It is established that the best non-bias of the results of laboratory tests of horse meat and lifetime radiometry of horses with a device calibrated for cattle is noted for measurements carried out on the site with minimal background. The differences in the average values do not exceed 5%. Studies have shown the possibility of using the radiometer-dosimeter MKS-01M "Adviser" for lifetime radiometric measurements of the specific activity of ^{137}Cs in the muscle tissue of horses. In order to optimize the monitoring time of horses for measurements, it is necessary to choose a control site where the dose rate of gamma radiation is no more than 0.12 mSv/h (12 mSv / h).

Ключевые слова: ^{137}Cs , гамма-излучение, радиометр-дозиметр, удельная активность, мышечная ткань, лошади, экспресс-метод, уровень загрязнения, методика, убой.

Keywords: ^{137}Cs , gamma radiation, radiometer-dosimeter, specific activity, muscle tissue, horses, express method, pollution level, methodology, slaughter.

Введение

Важным и неотъемлемым компонентом системы производственного радиационного контроля является прижизненное определение содержания ^{137}Cs в мышечной ткани крупного рогатого скота и лошадей. Однако методики, которая должна была использоваться для прижизненной радиометрии лошадей, в сельскохозяйственных предприятиях, расположенных на территории радиоактивного загрязнения, ранее не было разработано. Поэтому и полученные результаты измерений, соответственно, не признаются в установленном порядке. Методика должна обеспечить надёжное прижизненное определение содержания ^{137}Cs в мышечной ткани лошадей, с уровнями загрязнения ^{137}Cs как выше, так и ниже допустимого предела установленного РДУ-99,- (370 Бк/кг), а также технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2013 «О безопасности пищевой продукции» - (200 Бк/кг) (Шевчук В.Е., 1998; Яковчик Н.С, Садыков Е.В., 2021; Белопольский А.Е., 2011).

Прижизненная оценка концентрации ^{137}Cs в мышечной ткани сельскохозяйственных животных производится в хозяйствах перед отправкой их на убой, а также при их приемке на мясокомбинате. Результаты дозиметрии животных перед отправкой на мясокомбинат – гамма-фон в месте измерения и мощность дозы гамма –излучения от животных (в мкЗв/ч или мкР/ч)- указываются в ветеринарном свидетельстве (Гулаков А.В., 2008; Карпенко А.Ф., 2020).

^{137}Cs является одним из наиболее живущих продуктов деления урана и представляет собой смешанный бета- , у-излучатель с периодом полураспада, равным 30 лет. Максимальная энергия основной массы электронов (92%) составляет 1,17 МэВ, а у у-излучения -0,66 МэВ (Лысенко Н.П., Пастернак А.Д,

Рогожина Л.В. и др., 2021). Главные накопители ^{137}Cs в организме млекопитающих-мышцы, сердце, печень. Около 80% попавшего в организм цезия накапливается в мышцах, 8%-в скелете, оставшиеся 12% равномерно распределяются по другим тканям. ^{137}Cs принадлежит к группе радиоактивных веществ, равномерно распределяющихся по органам и тканям, по этой причине он относится к среднеопасным по радиотоксичности нуклидам (Цыбулько Н.Н., 2018). Методика прижизненной радиометрии лошадей должна основываться на результатах контролируемого эксперимента и апробации ее на животных в производственных условиях коневферм, расположенных на территории радиоактивного загрязнения, а также лошадей, поступающих на мясоперерабатывающие предприятия (Конюхов Г.В., Тарасов Н.Б., Низамов Р.Н. и др., 2018; Донник И.М., Шкуратова И.А., Исаева А.Г. и др., 2012; Гулаков А.В., 2008).

Цель исследования

Цель исследования заключалась в проведении прижизненного определения ^{137}Cs в мышечной ткани лошадей с детализированной отработкой его научно-методического обоснования и сопровождения.

В соответствии с целью решались следующие задачи:

- подобрать три площадки для проведения прижизненной радиометрии лошадей с разным уровнем фонового гамма-излучения (мощности дозы);
- разработать экспресс-методику прижизненного определения содержания ^{137}Cs в мышечной ткани лошадей;
- провести радиометрические измерения удельной активности ^{137}Cs прижизненно в мышечной ткани лошадей с использованием радиометра-дозиметра МКС-01М «Советник»;
- осуществить аналитическую оценку полученных результатов научных исследований и выработать практические рекомендации производству.

Материалы и методы исследований

Объект исследований и схема эксперимента. Эксперимент по разработке экспресс - методики для прижизненной радиометрии лошадей проведён на коневферме «Воротец», расположенной в экспериментально-хозяйственной зоне заповедника (ПГРЭЗ), на трёх группах лошадей. В каждую группу отобрали по два жеребчика 3-х летнего возраста, русской тяжеловозной породы, живой массой 400 кг. Лошади всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания, согласно принятой технологии выращивания животных на коневферме. Поение животных осуществлялось из поилок в денниках. Рацион опытных групп лошадей состоял из сена злакового (8 кг/сутки), овса (3 кг/сутки) и соломы ячменной (1,5 кг/сутки). Удельная активность суточного рациона ^{137}Cs первой опытной группы составляла 30 кБк/сутки, второй опытной группы – 15 кБк/сутки и третьей опытной группы - 2 кБк/сут.

Продолжительность эксперимента составляла десять суток.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 1987 (Order №755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care

and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C., 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Оборудование и технические средства. Удельная активность ^{137}Cs в кормах рациона подопытных животных определялась на γ -спектрометрическом комплексе «Canberra» с погрешностью не более 20%. Измерение прижизненной концентрации ^{137}Cs в мышечной ткани подопытных лошадей проводилось с помощью радиометра-дозиметра МКС-01М «Советник» ежедневно.

Портативный радиометр-дозиметр МКС-01М «Советник» на основе сцинтилляционного детектора большого объема (NaI (Тl) 63x63 mm), обладающий высокой чувствительностью и большим набором функций, применяется для решения широкого спектра задач радиационного контроля на предприятиях агропромышленного комплекса, в лабораториях, санитарных учреждениях и т.д. Применяются режимы удельной активности. Основной. Определяется численное значение удельной активности в измеряемом объекте. Автоматически проводится измерение предварительное содержание ^{137}Cs в пробе меньше нижнего предела. Время измерения при этом составляет не более 30 с (Аверин В.С., Яночкин И.В., Калиниченко С.А. и др., 2005; Яковчик Н.С., Садыков Е.В., 2021; Телицына Н.В., Царенок., 2008). Дозиметр производится предприятием ЗАО «ТИМЕТ», г. Минск, Республика Беларусь.

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась с использованием ПК в соответствии с изданием: «Биометрия в MS EXCEL» (Лебедько Е.Я., и др., 2018). Анализ включал определение средней арифметической величины (M), стандартной ошибки средней (m). Оценку статистической значимости различий показателей проводили с помощью параметрического метода t -критерия Стьюдента. Параметр $P < 0,05$ принимался как предел значимости.

Результаты исследований и их обсуждение

Для решения поставленной задачи с помощью радиометра-дозиметра МКС-01М «Советник» на конеферме «Воротец», выбраны три площадки для проведения прижизненной радиометрии лошадей с разным уровнем фонового гамма-излучения (мощности дозы). Значения фона гамма-излучения на выбранных трёх площадках различались друг от друга на 25%. Измерения скорости счёта гамма - фона проводились с 5% значением погрешности.

На каждой площадке выполнялось измерение фонового гамма-излучение потому, что отсутствует гарантия постоянства гамма - фона внутри помещения конефермы. Более того, непосредственно перед проведением эксперимента на выбранных площадках фон гамма-излучения перепроверялся. Во время контролируемого эксперимента поочередно размещали 6 подопытных лошадей для выполнения измерений на каждой из 3 выбранных контрольных площадках (18 измерений в каждые сутки эксперимента). Гамма-фон на всех контрольных площадках не превышал $0,2 \text{ мкЗв} \cdot \text{час}^{-1}$, а скорость счёта была не более $30 \text{ имп} \cdot \text{с}^{-1}$. Согласно действующим допустимым уровням РДУ-99, содержание ^{137}Cs в мышечной ткани лошадей не должно превышать $370 \text{ Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$. Поэтому было принято решение в ходе эксперимента довести уровни содержания ^{137}Cs в мы-

шечной ткани подопытных животных до значений, близких к 150, 225 и 300 Бк·кг⁻¹. В конце эксперимента содержание ¹³⁷Cs в мышечной ткани у всех трёх подопытных животных не превысило РДУ-99 (370 Бк·кг⁻¹) с учётом погрешностей измерений (таблица 1).

Таблица 1 - Результаты прижизненной оценки содержания ¹³⁷Cs в начале и в конце эксперимента

Кличка лошади/ Horse 's name	В мышечной ткани лошадей, Бк·кг ⁻¹ в начале эксперимента/ In the muscle tissue of horses, Bk kg ⁻¹ at the beginning of the experiment			В мышечной ткани лошадей, Бк·кг ⁻¹ в конце эксперимента/ In the muscle tissue of horses, Bk kg-1 at the end of the experiment		
	Мин./Min	Макс./Max	Средн./Med	Мин./Min	Макс./Max	Средн./Med
Байкал	148±6	156±5	152±5	158±6	192±5	302±5
Скрипач	152±4	163±7	158±6	152±4	183±7	300±6
Нил	149±5	150±8	150±7	225±5	235±8	225±7
Градус	156±9	163±7	160±8	235±9	245±7	230±8
Парнас	< 80	< 80	< 80	120±6	131±5	130±5
Свист	< 80	< 80	< 80	142±5	153±7	150±6

После контролируемой затравки подопытных животных ¹³⁷Cs на конеферме «Воротец», и доставки на мясоперерабатывающее предприятие был осуществлён убой по одному животному из каждой группы.

Уровень фонового гамма-излучения оценивался путём измерения скорости счёта (имп·с⁻¹) в пике полного поглощения фотонов ¹³⁷Cs с энергией 661 кЭв. Измерения проводились радиометром-дозиметром МКС-01М «Советник» на высоте 1,2 м на пяти площадках, три из которых находилась на территории конефермы, а две – на территории мясоперерабатывающего предприятия.

Путем трехкратной повторности измерений каждой из шести лошадей на каждой из пяти контрольных площадок установлено, что при скорости счёта фонового излучения выше 20 имп·с⁻¹ резко возрастает выборочная дисперсия результатов прижизненных измерений удельной активности ¹³⁷Cs. Поэтому было принято решение не проводить измерения и не использовать в расчётах данные, полученные в случаях прижизненной радиометрии лошадей на площадках с повышенным фоном. В последнем столбце таблицы 2 приведены результаты лабораторных испытаний проб конины, отобранных с средней ягодичной мышцы на проведение радиационного контроля. Образцы проб мышечной ткани были промаркированы с указанием шифра места отбора пробы (включая клички лошадей) и направлены в лабораторию массовых анализов ГНУ «Институт радиобиологии», для проведения прецизионных спектрометрических измерений. Исходные результаты трех циклов прижизненных измерений подопытных лошадей радиометром-дозиметром МКС-01М «Советник» на перерабатывающем предприятии представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты прижизненной оценки содержания ^{137}Cs перед убоем лошадей (средние трёхкратных измерений) и лабораторных исследований конины, $\text{Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$

Кличка/ Name	На конеферме ПГРЭЗ, фон 21 $\text{имп}\cdot\text{с}^{-1}$ / on a horse farm			На эстакаде приемного пункта, фон 12 $\text{имп}\cdot\text{с}^{-1}$ / On the overpass of the receiving point			В убойном цехе, фон 17 $\text{имп}\cdot\text{с}^{-1}$ / In the slaughter shop			Лабораторные испытания конины, $\text{Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$ / Laboratory tests of horse meat	
	средн ./med	мин./ min	макс. /max	средн ./med	мин./ min	макс. /max	средн ./med	мин./ min	макс. /max	средн./ med	Ошиб- ка/ er- ror
Байкал	233	152	315	209	136	282	142	92	191	220	25,3
Нил	199	130	269	194	126	261	144	93	194	188,	23,5
Свист	87	57	117	148	96	200	88	58	119	142	17,7

Особенно важно учитывать возможность различного представления результата выполненного измерения при его сопоставлении с допустимым либо контрольным уровнем содержания ^{137}Cs в мышечной ткани лошадей. Например, если результат измерения представлен в виде « $290 \text{ Бк}\cdot\text{кг}^{-1} \pm 35\%$ », то можно достаточно легко ошибиться, посчитав, что контролируемый объект удовлетворяет нормативу $370 \text{ Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$ для использования конины на пищевые цели. Наше мнение согласовывается с другими учеными, проводившими аналогичные исследования (Гулаков А.В., 2008; Аверин В.С., Царенок А.А., Ненашев Р.А., 2005).

При разработке экспресс - методики учитывали, что программное обеспечение радиометра может представлять результат измерения, в том числе и его погрешность, в $\text{Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$, интервальном виде. Перед началом измерений в память прибора вводится численное значение контролируемого норматива. По завершению каждого измерения автоматически производится сопоставление результата измерения с величиной введенного в программу норматива и на дисплей прибора выводится сообщение о результате такого сравнения, представлены исходные результаты трех циклов прижизненной измерений радиометром-дозиметром МКС-01М «Советник» на перерабатывающем предприятии. Количественная оценка правильности разрабатываемой методики основывалась на оценке систематической погрешности, обусловленной анатомическим различием лошадей и крупного рогатого скота (КРС), на фоне значительной случайной погрешности. Наилучшая несмещённость результатов лабораторных испытаний конины и прижизненной радиометрии лошадей прибором, откалиброванным для КРС, отмечается для измерений, проведенных на площадке с минимальным фоном. Различия средних не превышают 5%.

Все результаты (УА) в полученных экспериментальных выборках прошли тест на соответствие нормальному распределению по Q-критерию:

$$\left| \frac{YA - YA_{\text{ближ}}}{YA_{\text{макс}} - YA_{\text{мин}}} \right| < Q(0,95,3) = 0,97,$$

где $YA_{\text{ближ}}$ – ближайшее к YA значение удельной активности в выборке;
 0,97 – табличное значение Q-критерия при доверительной вероятности $p = 0,95$ и объёме выборки, равным 3.

Установлено, что выборочные средние значения удельной активности $\overline{YA_{\text{ср}}}$, полученные методом прижизненной радиометрии, удовлетворяют t-критерию:

$$\left| \frac{\overline{YA_{\text{ср}}} - \overline{YA_{\text{ср}}^{\text{пр}}}}{\sigma} \right| \cdot \sqrt{n} < t(p, f) = 4,3,$$

где $\overline{YA_{\text{ср}}^{\text{пр}}}$ – удельная активность, установленная путём отбора проб конины;
 σ – стандартное отклонение выборки;
 n – объём выборки;
 t – табличное значение критерия Стьюдента при доверительной вероятности $p = 0,95$ и числе степеней свободы $f = n - 1 = 2$.

В целях проверки гипотез, связанных с оценками выборочных дисперсий σ_i^2 , проведён дисперсионный анализ результатов, полученным методом прижизненных радиометрических измерений удельной активности ^{137}Cs в мышечной ткани лошадей и методом, основанным на отборе и лабораторных испытаниях проб конины. Дисперсии вычислялись из случайных величин, поэтому сами также являлись случайными величинами. В отличие от средних значений, дисперсии подчиняются распределению χ^2 . Установлено, что дисперсии всех выборок, полученных методом прижизненной радиометрии $\sigma_{\text{макс}}^2$, удовлетворяют одностороннему критерию Фишера (F-критерию):

$$\frac{\sigma_{\text{макс}}^2}{\sigma_{\text{мин}}^2} < F(\alpha, f(\sigma_{\text{макс}}^2), f(\sigma_{\text{мин}}^2)),$$

где α – уровень значимости (принимался равным 0,05);
 f – число степеней свободы, равное $(n - 1)$;
 n – объём выборки;
 F – табличное значение критерия Фишера.

Проведённый статистический анализ результатов измерений доказал возможность применения радиометра-дозиметра МКС-01М «Советник» для прижизненных радиометрических измерений удельной активности ^{137}Cs в мышечной ткани лошадей. Систематическая погрешность показаний прибора, обусловленная различиями животных (лошадей и крупного рогатого скота), пренебрежимо мала по сравнению со случайной погрешностью (Лебедевко Е.Я. и др., 2018).

Также установлено, что дисперсия результатов прижизненных измерений удельной активности ^{137}Cs при расположении детектора в области лопатки и нижней части бедра значительно больше, чем результатов при контакте с верхней частью бедра. Таким образом, в отличие от крупного рогатого скота, ввиду анатомических особенностей лошадей нижнюю часть бедра и верхнюю часть лопатки не рекомендуется использовать в качестве контрольных областей.

Выводы

1. Апробация экспресс – методики на лошадях в производственных условиях коневодческих ферм сельскохозяйственных предприятий, расположенных на территории радиоактивного загрязнения и статистический анализ результатов измерений, доказал возможность применения радиометра-дозиметра МКС-01М «Советник», для прижизненных радиометрических измерений удельной активности ^{137}Cs в мышечной ткани лошадей.
2. В целях оптимизации времени контроля лошадей для проведения измерений, необходимо выбирать контрольную площадку, на которой величина мощности дозы гамма-излучения составляет не более 0,12 мкЗв/ч (12 мкР/ч).

Список литературы

1. Белопольский А.Е. Радиационный контроль мяса и молока // Международный вестник ветеринарии. 2011. № 1. С. 96-99.
2. Биометрия в MS EXCEL: учеб. пособие. / Е.Я. Лебедевко, А.М. Хохлов, Д.И. Барановский, О.М. Гетманец. СПб.: Изд-во «Лань», 2018. 178 с.
3. Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды / Н.П. Лысенко, А.Д. Пастернак, Л.В. Рогожина, Л.В. Павлов. СПб.: Изд-во «Лань», 2021. 240 с.
4. Телицына Н.В., Царенок А.А. Ведение коневодства на территориях радиоактивного загрязнения // Сахаровские чтения 2008 года: экологические проблемы XXI века: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф., 22-23 мая 2008 г. / под ред. С.П. Кундаса, С.Б. Мельнова, С.С. Позняка. Мн.: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2008. С. 215.
5. ГН 10-117-99» Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99): утв. Министерством здравоохранения Республики Беларусь и введены в действие с 26. 04.1999 г.
6. Гулаков А.В. Накопление и распределение ^{137}CS в организме хищных животных // Вестник Днепропетровского университета: Биология. Экология. - 2008. - Вып. 16, т. 1. С. 68-73.
7. Измерение удельной активности ^{137}CS в мышечной ткани животных без отбора проб. Рекомендации по применению радиометра-дозиметра МКС-01М «Советник». Тим-01-03.-ЗАО «ТИМЕТ». Мн., 2006. 24 с.
8. Карпенко А.Ф. Сорбенты цезия-137 для животноводства // Животноводство и ветеринарная медицина. 2020. № 1. С. 59-63.
9. Методика выполнения измерений МВИ. МН 1861-2003 «Удельная активность ^{137}Cs в мышечной ткани крупного рогатого скота. Экспрессное определение радиометрическим методом».

10. Оценка параметров накопления и выведения ^{137}CS из мышечной ткани лошадей / В.С. Аверин, И.В. Яночкин, А.А. Царенок, Р.А. Ненашев // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Т.40 / РУП «Институт животноводства НАН РБ». Жодино., 2005. С. 147-152.
11. Разработка методов и средств для снижения поступления и ускоренного выведения радионуклидов из организма животных / Г.В. Конюхов, Н.Б. Тарасов, Р.Н. Низамов и др. // Ученые записки УО «Витебская ГАВМ». 2018. № 4. С. 102-106.
12. Рекомендации по производству товарной конины на территориях радиоактивного загрязнения / В.С. Аверин, И.В. Яночкин, С.А. Калиниченко и др. Гомель: Институт радиологии, 2005. 6 с.
13. Сборник нормативных, методических, организационно-распорядительных документов Республики Беларусь в области радиационного контроля и безопасности / под ред. В.Е.Шевченко. Мн.,1998. 230 с.
14. Физиологические особенности животных в районах техногенного загрязнения / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, А.Г. Исаева и др. // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1. С.178-183.
15. Цезий -137. Определение удельной активности в пищевых продуктах: Методические указания .-М.: ФЦГЭ,2009.-24с.
16. Цыбулько Н.Н. Оценка рисков производства сельскохозяйственной продукции с превышением допустимых уровней ^{137}CS и ^{90}SR на территории радиоактивного загрязнения // Журнал Белорусского ГУ: Экология. 2018. № 2. С. 179-184.
17. Яковчик Н.С., Садыков Е.В. О радиологических аспектах мясного скотоводства // Агротрансформация. 2021. № 2. С. 19-21.
18. Русская рысистая порода лошадей / Лебедько Е.Я., Яковлева С.Е., Козлов С.А., Гороховская А.В. Учебное пособие / Брянск, 2009.
19. Воронина С.С., Карелина О.А. Оценка лошадей спортивных пород по комплексу признаков // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2017. № 2 (5). С. 21-24.
20. Динамика и перспективы развития животноводства в Тамбовской области / И.С. Козаев [и др.] // Теория и практика мировой науки. 2018. № 3. С. 40-45.
21. Научные и практические основы производства экологически чистой продукции животноводства на территории, загрязненной радионуклидами / Гамко Л.Н., Подольников В.Е., Бобков В.Ф., Менякина А.Г. // в сборнике: Чернобыль - 20 лет спустя. Социально-экономические проблемы и перспективы развития пострадавших территорий. Материалы международной научно-практической конференции. 2005. С. 32-34.

**ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ
РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ
И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ**

Сударев Николай Петрович,
*доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, ФГБНУ ВНИИплем*

Чаргеишвили Серги Владимирович,
*кандидат сельскохозяйственных наук,
ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, ФГБНУ ВНИИплем*

Иванов Николай Валерьевич,
*кандидат сельскохозяйственных наук,
СПК «Новая жизнь»*

Кулаков Эдуард Владимирович,
ФГБОУ ВО Тверская ГСХА

***INFLUENCE OF THE INTENSITY OF GROWING REPLACEMENT HEIFERS
ON MILK PRODUCTIVITY AND REPRODUCTION ABILITIES***

*Sudarev N.P.,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
FSBEI HE Tver SAA, ARRIOAB*

*Chargeishvili S.V.,
Candidate Of Agricultural Sciences,
FSBEI HE Tver SAA, ARRIOAB*

*Ivanov N.V.,
Candidate Of Agricultural Sciences,
SPK «Novaya Zhizn»,*

*Kulakov Ed, V.,
FSBEI HE Tver SAA*

Аннотация. В данной статье проанализировано влияния интенсивности выращивания ремонтного молодняка молочного скота, на их последующую молочную продуктивность и воспроизводительную способность в высокопродуктивном голштинизированном стаде черно-пестрой породы племенного завода ЗАО «Калининское» Тверской области. Исследовано кормление ремонтных телок разных возрастов и проведена сравнительная оценка интенсивности их выращивания. Уровень приростов ремонтного молодняка в хозяйстве, составил 850 граммов в сутки. Определено влияния живой массы телок при осеменении на последующую их молочной продуктивности. Повышение живой массы при первом плодотворном осеменении телок с 390 до 461 кг и более приводит к увеличению удоя за стандартную лактацию с 6865 до 7590 кг молока. Сравнительная оценена молочной продуктивности, и воспроизводительная способ-

ность первотелок в зависимости от возраста первого осеменения показала, что повышение живой массы при первом плодотворном осеменении с 400 до 445 кг приводит к снижению сервис-периода на 13 дней, и на 11 дойных дней. А при увеличении живой массы с 431 кг до 461 (V и VI группы) сервис-период и количество дойных дней возросло – до 173 и 356 дней соответственно.

Annotation. This article analyzes the increase in the rearing of rearing young dairy cattle, their subsequent milk productivity and the revealed ability in a highly productive Holsteinized herd of black-and-white breed of the forest plant CJSC Kalininskoye, Tver region. The feeding of repair organs of different ages was studied and a comparative assessment of the intensity of their cultivation was carried out. The level of growth of replacement young animals on the farm amounted to 850 grams per day. Specific analysis of body weight during insemination for their subsequent productivity. An increase in live weight at the first fruitful insemination of heifers from 390 to 461 kg and a higher milk yield for standard lactation from 6865 to 7590 kg of milk. Comparative increased productivity of the mammary gland, and increased ability of first-calf heifers, depending on the age of the first insemination, showed that an increase in live weight at the first fruitful insemination from 400 to 445 kg indicates a service period of 13 days and 11 milking days. And when gaining live weight from 431 kg to 461 (groups V and VI), the service period and the number of milking days increase - up to 173 and 356 days, respectively.

Ключевые слова: ремонтный молодняк, интенсивность выращивания, среднесуточный прирост, живая масса, возраст, осеменение, молочная продуктивность, воспроизводительная способность, экономическая эффективность.

Keywords: replacement young animals, rearing intensity, average daily gain, live weight, age, insemination, milk productivity, reproductive ability, economic efficiency.

Введение. Проблема выращивания телок высокопродуктивного молочного скота привлекает большое внимание ученых и практиков. С увеличением молочной продуктивности произошли существенные изменения в содержании коров, в продолжительности использования маточного поголовья молочного скота, воспроизводстве стада и сохранности молодняка [1]. Переболевшие даже средней тяжести диспепсией или бронхопневмонией телки становятся проблемными по воспроизводству. Поэтому при выращивании молодняка необходимо создавать оптимальные условия содержания и кормления [2]. По данным исследования [3] наиболее целесообразными среднесуточными приростами живой массы телок от рождения до 18 месяцев следуют считать 700-900 граммов. У животных этой группы отмечались самые легкие отелы и наименьший уровень выбраковки в течение первой лактации.

Анализ по результатам исследования [4] показал, что величина удоя и раздой первотелок в основном зависели не от возраста, а от их живой массы. Первотелки с живой массой при осеменении свыше 350 кг достоверно превосходили по удою животных до 350 кг. Таким образом, можно отметить, что телок в условиях интенсивного выращивания, можно допускать к осеменению, так как они по уровню удоя не уступают первотелкам, осемененным в более позднем

возрасте (17-18 мес.). В двух племенных заводах Тверской области рекомендуется осеменять телок в возрасте от 14 до 16 месяцев [5,6].

Рекомендуется дополнять оценку коров расчётом их пожизненной продуктивности в виде суммы жира и белка в килограммах за весь период производственного использования коров с учётом их среднего возраста в отёлах и коэффициента воспроизводства [7].

Экономическая эффективность отрасли молочного скотоводства напрямую зависит от ее интенсификации путем создания высокопродуктивных животных, обладающих способностью к адаптации в условиях современных, высокотехнологичных ферм. Формирование устойчивых к заболеваниям и способных к длительному хозяйственному использованию животных, а также максимальная реализация их генетического потенциала продуктивности возможны лишь на основе создания оптимальных условий выращивания и содержания телок и нетелей. Интенсивно развивающиеся тёлки достигают половой зрелости значительно раньше, чем те, у которых при одинаковом кормлении рост был замедленный из-за проблем со здоровьем. Интенсивное выращивание телок способствует снижению возраста первого плодотворного осеменения, ускорению оборота стада и повышению экономической эффективности отрасли [8,9,10,11,12,13,14,15].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в высокопродуктивном стаде черно-пестрого скота ЗАО ПЗ "Калининское" Калининского района Тверской области в период с 2016 по 2022 годы. Работа является фрагментом комплексной темы научных исследований Тверской ГСХА, код ГРНТИ 68.39.13-68.41.41 по разделу «Повышение продуктивных и репродуктивных качеств плановых пород сельскохозяйственных животных при использовании селекционно-генетических и технологических методов».

Объектом исследований стали ремонтные телки черно-пестрой породы, которые были оценены по показателям роста и развития, а в последующем – по молочной продуктивности за 1-ю лактацию и их воспроизводительной способности.

Результаты исследований и их обсуждение. Ремонтные телки от рождения до 3-3,5 мес. возраста выращивали по схемам с достаточным количеством молока, причем до 2 мес. для кормления использовали исключительно цельное молоко. Норма выпаивания цельного молока в сутки в среднем: зимой – до 8, а летом до 6л. Затем в рацион телят постепенно включали снятое молоко и сыворотку, сокращая количество цельного молока, вплоть до полного исключения. Обрат перед скармливанием пастеризовали. Общая продолжительность скармливания молока и молочных кормов составляла 3,5 месяца. Со второй недели жизни телятам начинали скармливать хорошее мелко стебельчатое сено, насыпая его в кормушки или развешивая пучками в клетках. Для лучшего поедания сено смачивали горячим 1% раствором поваренной соли. Одновременно с сеном телят приучали к концентратам. С 10-го дня телятам давали сухие концентраты, около 100г в день.

С 2-х месячного возраста в рацион включали смесь концентрированных кормов, в составе овсяной и кукурузной муки, пшеничных отрубей, подсолнечного и льняного жмыхов. С 1,5-2 месяцев в рацион включали силос хорошего ка-

чества, вначале в количестве 0,3-0,4кг в день, затем его норму постепенно увеличивали. С прекращением выпаивания обрата, телят полностью переводили на растительные корма. С раннего возраста в рацион телят вводили минеральные корма (мел, поваренную соль, трикальцийфосфат и др.), источники витаминов (рыбий жир, кормовые дрожжи, витаминную травяную муку, животные корма). Соль и мел давали вместе с молоком, затем в клетки ставили специальную кормушку для соли и мела, и вводили их в концентраты. Уровень приростов ремонтного молодняка в хозяйстве, в среднем составил 850 граммов в сутки.

С увеличением живой массы и потребления корма, концентрация энергии и протеина в сухом веществе суточного рациона тёлочек снижается в связи с увеличением доли объемистых кормов (табл. 1).

Таблица 1 - Показатели кормления ремонтных телок живой массой от 150 до 350 кг для получения среднесуточного прироста на уровне 800-850 г

Живая масса, кг	Потребление корма, кг СВ	Содержание энергии, МДж ОЭ на кг СВ	Сырой протеин, г/кг СВ
150	3,4	11,0	163
200	4,4	10,8	148
250	5,4	10,7	133
300	6,2	10,5	128
350	6,9	10,2	123

Показатели молочной продуктивности за 305 дней лактации были изучены у 1855 коровах. При изучении влияния живой массы при первом плодотворном осеменении на продуктивность коров получены следующие результаты (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние массы телок при осеменении на последующую продуктивность

Живая масса, кг.	Кол-во коров	Молочная продуктивность за 305 дней лактации				
		удой, кг	жир, %	жир, кг	белок, %	белок, кг
до 400 кг	568	6865	3,77	258,8	3,17	217,6
401-415	220	7301	3,78	276,0	3,18	232,2
416-430	202	7273	3,79	275,6	3,16	229,8
431-445	194	7309	3,79	277,0	3,16	231,0
446-460	158	7498	3,79	284,2	3,16	236,9
Более 461	513	7590	3,76	285,4	3,13	237,6
В среднем (всего)	(1855)	7306	3,80	276,2	3,20	230,9

Повышение живой массы при первом плодотворном осеменении телок с 390 до 461 кг и более приводит к заметному увеличению величину удоя за стандартную лактацию с 6865 до 7590 кг молока. Разница в удоях между данными крайними группами составила 725 кг. При этом максимальный удой (7590 кг) был отмечен у VI группы, где живая масса телок при осеменении составляла более 461 кг.

Самый низкий удой (6865 кг) у I группы, им принадлежит и самые минимальные показатели живой массы до 400 кг.

Влияние живой массы при осеменении на показатели воспроизводительной способности были изучены у 1991 коров (табл. 3).

Таблица 3 - Влияние живой массы телок при осеменении на показатели воспроизводительной способности

Живая масса, кг	Кол-во коров	Возраст 1-го осеменения, мес.	Сервис-период, дн.	Дойные дни
до 400 кг	661	16,1	154,2	357
401-415	222	16,4	146,8	352
416-430	209	17,1	146,7	354
431-445	199	17,4	141,3	346
446-460	159	18,2	143,1	348
Более 461	541	22,1	173,4	356
Всего (в среднем)	(1991)	17,9	150,9	352,2

Повышение живой массы при первом плодотворном осеменении с 400 до 445 кг приводит к заметному снижению сервис-периода, а также снижению количества дойных дней. Разница между I и IV группами почти 13 дней сервис-периода и 11 дойных дней. Также наблюдается, что при увеличении живой массы с 431кг до 461 (V и VI группы) сервис-период и количество дойных дней возросло – до 173,4 и 356 дней соответственно. При этом максимальный сервис-период был отмечен у VI группы, где живая масса телок при осеменении составляла более 461 кг. Минимальный сервис-период отмечается у IV группы с живой массой от 431 до 445 кг – 141.

Зависимость молочной продуктивности от возраста первого осеменения были изучены у 2740 коров. Получены следующие результаты (табл. 4).

Таблица 4 - Молочная продуктивность коров в зависимости от возраста первого осеменения

Возраст 1-го осеменения, мес.	Кол-во коров	Молочная продуктивность за 305 дней лактации				
		удой, кг	жир, %	жир, кг	белок, %	белок, кг
до 16	1009	7063	3,77	266,16	3,16	233,56
16,1 - 18,0	654	7048	3,78	266,29	3,14	221,64
18,1 - 20,0	428	7233	3,75	270,86	3,13	226,58
20,1 - 22,0	246	7292	3,77	274,72	3,13	228,48
22,1 - 24,0	177	7476	3,76	280,79	3,12	233,41
24,1 и старше	226	7633,80	3,75	286,01	3,11	237,05
В среднем (всего)	(2740)	7291	3,76	274,14	3,13	230,1

Увеличение возраста при первом плодотворном осеменении телок приводит к заметному увеличению величину удоя. Разница в удоях между данными крайними группами составила 585,8 кг. При этом максимальный удой (7633,8 кг) был отмечен у к VI группы, где возраст телки при осеменении составляла более 24,1 мес. Самый низкий удой (7048 кг и 7063 кг) у I и II группы, им принадлежит и самый минимальный возраст – до 18 мес.

Положительное влияние возраста при осеменении на жирномолочность не отмечено. Наблюдается влияние возраста на белковомолочность – с увеличением возраста процент белка в молоке значительно снижается (с 3,16% до 3,11%).

Таким образом, нами установлено, что в стаде ЗАО ПЗ «Калининское» возраст первого осеменения влияет на количество удоя и белковомолочность.

Зависимость воспроизводительных способностей от возраста первого осеменения были изучены у 3064 гол. коров. Получены следующие результаты (табл. 5).

Таблица 5 - Показатели воспроизводительной способности коров в зависимости от возраста первого осеменения

Возраст 1 плодотв.осем., мес.	Кол-во коров	Сервис-период, дн.	Дойные дни
до 16	1115	149	354
16,1 - 18,0	713	145	354
18,1 - 20,0	453	169	380
20,1 - 22,0	274	168	373
22,1 - 24,0	189	174	377
24,1 и старше	320	195	400
В среднем (всего)	(3064)	167	373

Следует, что повышение возраста при первом плодотворном осеменении телок с 16 мес. и старше приводит к заметному увеличению сервис-периода, а также увеличению количества дойных дней. Разница между II и VI группами составляет 49,8 дней сервисного периода. Также наблюдается, что при увеличении возраста осеменения количество дойных дней возрастает – разница между показателями I и VI группами 46 дней.

Отмечено положительное влияние возраста при осеменении на дальнейшие воспроизводительные способности – чем младше, тем короче сервис-период первотелки.

Однако, с увеличением возраста возрастает количество дойных дней, что указывает на увеличение удоя в стаде.

Установлено, что в стаде ЗАО ПЗ «Калининское» воспроизводительные способности зависят от возраста первого осеменения. В настоящее время оптимизация системы выращивания ремонтного молодняка является основополагающим условием последующего эффективного использования животных.

Численность телок в хозяйстве в возрасте от 6 до 9 месяцев составила 1225 голов. Среднесуточный прирост веса 850 грамм в сутки, (642 телки, или 52,4%). Анализ молочной продуктивности, 725 голов первотелок (59,2%) показал, что их средний удой за 305 дней составил 7693 кг, при средней массовой доли жира 3,80% и белка 3,21%. Величина удоя была на 228 кг выше у первотелок, чей среднесуточный прирост в возрасте 6-9 месяцев был свыше 850 г. Показатель массовой доли жира (МДЖ) был одинаковый вне зависимости от среднесуточного прироста.

Таблица 6 - Влияние интенсивности выращивания телок (в возрасте 6-9 мес.) на их последующую молочную продуктивность

Показатели		Среднесуточный прирост, г		Разница ±
		до 850	более 850	
Количество телок, гол		642	583	-
Количество первотелок, гол.		405	320	-85
Удой за 305 дней, кг		7592±58,9	7820±65,2	+228
Массовая доля жира	%	3,81±0,006	3,78±0,007	-0,03
	кг	289,4±2,21	295,5±2,41	+6,1
Массовая доля белка	%	3,21±0,003	3,21±0,004	0
	кг	243,9±1,9	250,8±2,08	+6,9

Количество телок в возрасте от 9 до 12 месяцев составило 1214 голов, из них среднесуточный прирост до 850 грамм имела 801 телка, или 79,0% (табл. 6).

Таблица 7 - Влияние интенсивности выращивания телок (в возрасте 9-12 мес.) на их последующую молочную продуктивность

Показатели		Среднесуточный прирост, г		Разница ±
		до 850	более 850	
Количество телок, гол		801	413	-
Количество первотелок, гол.		484	241	-
Удой 1 головы за 305 дней, кг		7658±53,2	7762±77,4	+104
Массовая доля жира	%	3,80±0,006	3,79±0,008	-0,01
	кг	291,2±2,0	293,9±2,86	+2,7
Массовая доля белка	%	3,22±0,003	3,20±0,004	-0,02
	кг	246,2±1,72	248,5±2,46	+2,3

Анализ молочной продуктивности 725 голов показал, что у телок с приростом более 850 грамм последующий удой за 305 дней лактации был на 104 кг выше по сравнению со сверстницами, чей среднесуточный прирост был менее 850 грамм.

Однако показатели массовой доли жира и белка (МДЖ и МДБ) в качественном выражении у сверстниц со среднесуточным приростом до 850 грамм были выше.

Полученные результаты свидетельствуют, что при хороших условиях выращивания ремонтных телок и эксплуатации первотелок, показатели роста и развития, а также уровень молочной продуктивности в высокопродуктивном стаде имеют положительную динамику.

Заключение. ЗАО «Калининское» является племенным заводом по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы. В хозяйстве применяется круглогодичное стойловое содержание коров. На 1 января 2022 года общее поголовье крупного рогатого скота составило 2473 головы, из них 1100 коров. Средняя молочная продуктивность коров за 2022 год составила 10634 кг молока жирностью 3,97%, выход молочного жира – 422 кг. Выход телят на 100 коров составил 86 гол.

Ремонтный молодняк в стаде ЗАО «Калининское» растёт интенсивно, превышая рекомендуемые ВИЖ для данной породы показателями. Так, если разница по живой массе тёлочек в 6 мес. возрасте составляет +15,9 кг к рекомендуемым, то в 15 мес. возрасте она уже равна +39,8 кг, или больше на 10,3%. Первое плодотворное осеменение тёлочек в хозяйстве осуществляется в возрасте от 14,3 до 19,3 мес., при этом существенного влияния возраста осеменения на последующий удой за 305 дней лактации не установлено. Выявлено, что с ростом живой массы тёлочек в среднем с 367,1 кг до 390,7 кг удой увеличивается на 247 кг, массы животного до 410,5 кг – на 289 кг, а при массе тёлочек при 1 осеменении 451,9 кг их удой превышает остальные группы (363 кг молока).

С целью повышения продуктивности коров, при организации воспроизводства в молочном стаде необходимо учитывать такие показатели ремонтных тёлочек, как живая масса, среднесуточный прирост, возраст первого осеменения и отела, условия выращивания тёлочек и уровень продуктивности коров.

Список литературы

1. Стрекозов Н.И., Конопелько Е.И. Оптимальная структура высокопродуктивного стада молочного скота и интенсивность выращивания тёлочек // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 3. С. 78-125.
2. Воспроизводство крупного рогатого скота: учеб. пособие / А.М. Гавриков, В.И. Лебедев, В.П. Белоножкин и др. М., 2010. С. 57-61.
3. Интенсивность выращивания тёлочек и их последующие воспроизводительные качества / А.А. Некрасов, Н.А. Попов, Н.А. Некрасова и др. // Зоотехния. 2013. № 4. С. 2-4.
4. Абылкасымов, Д. Практика интенсивного выращивания и раннего осеменения тёлочек молочного скота / Д. Абылкасымов, Л.В. Ионова, К.Ю. Сизова, Д.В. Бажанов // Инновационное развитие животноводства в Российской Федерации: сб. науч. тр. Тверь., 2012. С. 50-53.
5. Чаргеишвили, С.В. Влияние возраста плодотворного осеменения тёлочек и возраста матерей на молочную продуктивность коров разной селекции / Чаргеишвили С.В., Д. Абылкасымов, Н.П. Сударев // Инновационное развитие племенного животноводства и кормопроизводства в РФ: сб. науч. тр. Тверь: Тверская ГСХА, 2018. С. 83-88.
6. Влияние интенсивности выращивания и возраста плодотворного осеменения на молочную продуктивность первотёлочек / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, С.В. Чаргеишвили и др. // Сельскохозяйственный журнал. 2021. № 1 (14). С. 39-45.
7. Баранова Н.С., Величко И.И. Оценка влияния физиологических факторов на молочную продуктивность коров костромской породы // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 667.
8. Лебедько Е.Я. Хозяйственное использование молочных коров в зависимости от влияния ряда факторов // Вестник Алтайского ГАУ. 2007. № 5 (31). С. 47-79.
9. Лебедько Е.Я. Инновационно-инвестиционное молочное и мясное скотоводство в современном глобальном мире: монография. М., 2021. 486 с.
10. Лебедько Е.Я. Демография в глобальном мире и современное развитие

отрасли скотоводства // Международный демографический форум "демография и глобальные вызовы". Воронеж, 2021. С. 1123-1127.

11. Лебедько Е.Я. Научно-методическое обоснование системы формирования и совершенствования высокопродуктивных племенных стад в молочном скотоводстве // Вестник Брянской ГСХА. 2019. №. 6 (76). С. 27-32.

12. Лебедько Е.Я., Пилипенко Р.В. Научно-методическое обоснование системы формирования и совершенствования высокопродуктивных племенных стад в молочном скотоводстве // Аграрная наука. 2019. №. 11-12. С. 38-42.

13. Лебедько Е.Я., Пилипенко Р.В. Генетический потенциал рекордной молочной продуктивности коров голштинской породы // Эффективное животноводство. 2020. №. 1 (158). С. 9-13.

14. Лебедько Е.Я. Рациональное использование племенной базы молочного и мясного скотоводства в Брянской области // Селекционные и технологические факторы развития агропромышленного комплекса с учётом региональных особенностей. Петрозаводск, 2022. С. 32-38.

15. Лебедько Е.Я. Повышение белкомолочности коров голштинской породы в племенных стадах селекционными методами // Развитие научно-инновационного потенциала аграрного производства: проблемы, тенденции, пути решения. Тверь, 2022. С. 281-283.

16. Лебедько Е., Никифорова Л., Торикова Е. Голштинизация эффективна там, где высок уровень кормления // Животноводство России. 2008. № 3. С. 59.

17. Малявко И.В., Кривопушкина Е.А., Менькова А.А. Воздействие двигательной активности на качество спермы ремонтных бычков и воспроизводительную функцию коров // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 3 (73). С. 35-39.

18. Региональный молочно-сырьевой подкомплекс АПК: состояние и проблемы регулирования / О. С. Фомин, О. Н. Пронская, К. Б. Жилинкова [и др.]. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – 168 с.

19. Уливанова Г.В., Федосова О.А., Карелина О.А. Анализ принципов нормирования и минеральный состав рационов молодняка крупного рогатого скота // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. Рязань. 2021. С. 440-448.

20. Влияние линейной принадлежности коров на их молочную продуктивность / А.Ч. Гаглюев [и др.] // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 1.

21. Влияние механических способов обработки высокобелковых концентратов на рубцовое пищеварение и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Кот А.Н., Малявко И.В., Гамко Л.Н., Цай В.П., Радчикова Г.Н. // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева Анатолия Алексеевича. 2020. С. 362-367.

**АНАЛИЗ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ
И ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ
ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОД
В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Сударев Николай Петрович,

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, ФГБНУ ВНИИплем*

Бугров Павел Сергеевич,

кандидат сельскохозяйственных наук, СПК «Новая жизнь»

Востряков Константин Викторович,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА

Чаргеишвили Серги Владимирович,

*кандидат сельскохозяйственных наук,
ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, ФГБНУ ВНИИплем*

***ANALYSIS OF REPRODUCTIVE CAPACITY AND PRODUCTIVE USE
OF COWS BLACK-AND-WHITE AND YAROSLAVL BREEDS
IN CONDITIONS OF INTENSIVE TECHNOLOGY***

Sudarev N.P.,

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
FSBEI HE Tver SAA, ARRIOAB*

Chargeishvili S.V.,

*Candidate Of Agricultural Sciences,
FSBEI HE Tver SAA, ARRIOAB*

Аннотация. В данной статье проведен зоотехнический анализ воспроизводительной способности и продуктивного долголетия в высокопродуктивных голштиinizированных стадах черно-пестрой и ярославской пород Тверской области в условиях интенсивной технологии.

Ключевые слова: ремонтный молодняк, интенсивность выращивания, среднесуточный прирост, живая масса, возраст, осеменение, молочная продуктивность, воспроизводительная способность, экономическая эффективность.

Keywords: replacement young animals, rearing intensity, average daily gain, live weight, age, insemination, milk productivity, reproductive ability, economic efficiency.

Введение. Эффективность производства молока обусловлена не только уровнем молочной продуктивности стада, но и параметрами воспроизводительной способности и продолжительным использованием коров. Разработке технологических приемов повышения воспроизводительной способности и срока продуктивного использования коров разных пород в условиях интенсивной промышленной технологии уделено мало внимания. До настоящего времени

нет однозначных ответов на вопросы, касающихся влияния удоя на воспроизводительную функцию и продуктивное долголетие коров [1,2]. Нет чётких сведений о разработках по коррекции функции размножения и уровня лактации у коров в условиях интенсивного производства молока [3,4]. Указанные обстоятельства в значительной мере затрудняют процесс повышения эффективности мероприятий, разрабатываемых с целью увеличения продолжительности продуктивного использования коров, повышению их воспроизводительных функций и оптимизации затрат на производство продукции [5,6]. Во многих племенных стадах для повышения молочной продуктивности коров, улучшения типа телосложения и технологических качеств используется генофонд голштинской породы, как наиболее высокопродуктивной. Одновременно наблюдается снижение их воспроизводительной способности и продуктивного долголетия [7,8,9,10]. Поэтому анализ воспроизводительной способности и срока использования коров в высокопродуктивных стадах являются актуальным.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на базе двух лучших племенных хозяйств Тверской области. Племенной завод по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы ЗАО «Калининское» где содержится 2500 голов крупного рогатого скота, в том числе: коров дойного стада 1100 голов. И племенной репродуктор по разведению крупного рогатого скота ярославской породы СПК «Новая жизнь» Бежецкого района, имеющий поголовье более 2000 голов крупного рогатого скота, в том числе 751 корова. В настоящее время оба стада представлены помесным поголовьем с разной степенью кровности по голштинской породе. Степень голштинизации стада черно-пестрой породы - 88%, а у ярославской породы - 56%.

Среднесуточный рацион коров черно-пестрой породы был сенажно-силосно-концентратного типа и состоял из сенажа, кукурузного силоса, комбикорма, пивной дробины, кормовой патоки и свекловичного сухого жома. В рационе коров черно-пестрой породы в 1кг сухого вещества рациона содержалось 10,99 МДж обменной энергии и 15,8% сырого протеина. Сахаропротеиновое соотношение в рационе составляло 0,6:1,0. Рационы кормления коров были сбалансированы по витаминам, макро - и микроэлементам путем включения минерально-витаминных добавок.

Среднесуточный рацион коров ярославской породы также сенажно-силосно-концентратного типа. В общем рационе содержалось 41,6% сухого вещества, что соответствует оптимальному показателю для высокого потребления кормов. В состав рациона по сухому веществу входило: 61,4% - сочные корма (сенаж клеверотимофеечный, силос кукурузный), 37,4% - концентрированные корма (зерносмесь, шрот подсолнечный, дробина пивная свежая). В рационе коров ярославской породы в 1кг сухого вещества рациона содержалось 9,65 МДж обменной энергии и 14% сырого протеина. Сахаро-протеиновое соотношение в рационе составило 0,7:1,0. Рационы кормления коров балансировали по витаминам, макро-микроэлементам путем включения минерально-витаминных добавок. Соотношение кальция к фосфору в рационах составляло 2,0:1,0.

Осеменение коров и телок в подконтрольных хозяйствах проводилась исключительно искусственным методом. В качестве материала для проведения

исследований были использованы: база данных компьютерной программы ИАС «Селэкс-Молочный скот». Данные зоотехнических отчетов о результатах племенной работы хозяйств (Ф.7-МОЛ), данные племенных карточек коров (Ф.2-МОЛ), племенных свидетельств и карточек быков-производителей (Ф.1-МОЛ), журнал выращивания молодняка, осеменений и др. документация, а также материалы проведенных экспериментальных и аналитических исследований.

Результаты исследований и их обсуждение. К 2021 году возраст 1-го отела у коров черно-пестрой породы составил 733 дня или 24,4 месяца, а у коров-первотелок ярославской породы 854 дня или 28,5 месяца, что указывает на значительную разницу между породами, составляющую 4,1 месяцев (табл. 1).

Таблица 1 – Производственное использование коров черно-пестрой и ярославской пород (данные бонитировок)

Племенные хозяйства, порода		Год						
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ЗАО ПЗ «Калининское», черно-пестрая	Возраст при I отеле, дн.	786	755	734	741	739	736	733
	воз. выбытия в отелах	3,4	3,5	3,3	3,2	3,2	3,3	3,4
	сервис-период, дн.	139	131	121	119	116	126	129
	выход телят, %	83,7	87,7	81,0	88,2	86,0	85,0	84,3
СПК «Новая жизнь», ярославская	возраст при I отеле, дн.	878	899	905	888	870	862	854
	возраст выбытия в отелах	4,3	4,5	4,2	4,6	4,3	4,0	4,1
	сервис-период, дн.	117	116	117	116	115	120	123
	выход телят, %	89,9	92,0	91,7	91,0	90,1	92,3	89,4

Кроме того, средний возраст выбытия коров из стада черно-пестрого скота по годам составил 3,2 – 3,5 против 4,0 – 4,6 отела у коров ярославской породы. По продолжительности сервис - периода и по выходу телят из расчета на 100 коров, ярославские коровы имеют некоторое преимущество на 4,8% в сравнении со стадом скота черно-пестрой породы. Коровы черно-пестрой породы племенного завода оказались более скороспелыми, но характеризуются меньшим сроком производственного использования и сравнительно низкими воспроизводительными качествами.

Основными причинами выбытия коров из исследуемых стад являются: заболевания вымени и конечностей, снижение воспроизводительных способностей, патологические отелы и различные травмы. В данных хозяйствах значительная часть коров выбыла из-за гинекологических заболеваний. За анализируемый период в среднем по этой причине выбыло из стада более 40% коров. По данной причине коровы-первотелки СПК «Новая жизнь», где разводят скот ярославской породы, выбывают из основного стада гораздо чаще, чем в стаде скота черно-пестрой породы в ЗАО ПЗ «Калининское».

Нами были изучены в сравнительном аспекте фактические материалы развития ремонтных телок от рождения до 15-ти месячного возраста в стадах 2-х молочных голштинизированных пород (табл. 2).

Таблица 2 – Развитие ремонтных телок от рождения до 15-ти месячного возраста

Показатели	Черно-пестрая (n=445)		Ярославская (n=251)		Разница в ж. м., кг ± -
	живая масса, кг	прирост, г	живая масса, кг	прирост, г	
при рождении	38±0,24	-	33±0,31	-	- 5,0***
3 мес.	102,7±0,72	722	91,5±0,49	652	- 11,2***
6 мес.	180,6±1,14	866	159,4±1,07	755	- 21,2***
9 мес.	259,2±1,34	873	232,4±1,43	811	- 26,8***
12 мес.	331,6±1,60	804	302,7±1,71	781	- 28,9***
13 мес.	353,9±1,61	743	325,7±1,32	767	- 27,2***
14 мес.	375,3±1,61	713	347,8±1,53	703	- 27,5***
15 мес.	397,0±1,68	718	361,8±1,38	535	- 35,2***

Примечание (здесь и далее): * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$

В разные возрастные периоды выращивания ремонтных телок приросты их были неодинаковыми. Наибольшие показатели прироста наблюдаются у телок в возрасте от 6-ти до 12-ти месяцев. В целом, ремонтные телки ярославской породы достоверно уступают в среднем на 6,4% своим сверстницам из стада скота черно-пестрой породы ($P \leq 0,001$).

Анализ показал, что ремонтные телки со среднесуточным приростом до 750 граммов в стаде скота черно-пестрой породы отсутствуют (табл. 3). Основное поголовье ремонтных телок (78%) в данной породе имели среднесуточный прирост от 800 до 900 граммов. Большая часть ремонтных телок (66,4%) в стаде скота ярославской породы имели среднесуточные приросты от 750 до 850 граммов. Среднесуточные приросты менее 750 г имели 13,5% от общего поголовья, а приросты более 900 гр. - 6,0%. Нами проанализировано влияние интенсивности выращивания телок черно-пестрой и ярославской пород в возрасте 6-12 мес. на последующие показатели их воспроизводства.

Средний возраст осеменения ремонтных телок составил 15,3 мес. у черно-пестрого скота и 18,8 месяцев у ярославского. При этом более раннее осеменение ремонтных телок и сравнительно короткий сервис-период у обеих пород отмечается при получении от 801 до 850 граммов среднесуточном прироста.

Установлено, что у коров черно-пестрой породы сравнительно короткий сервис-период отмечается в 1-ю лактацию – 106 дней ($P \leq 0,001$), а у особей ярославской породы в 3-ю лактацию – 120 дней ($P > 0,05$) (табл. 4).

Таблица 3 - Влияние интенсивности выращивания телок (в возрасте 6-12 мес.) на их последующие показатели воспроизводства (ч-п/яроsl)

Показатели	Среднесуточный прирост, г					В среднем (всего)
	до 750	751-800	801-850	851-900	более 901	
Количество телок, гол	- /19	31/43	67/121	178/53	169/15	445/251
Количество телок, %	- /13,5	7,0/38,2	38,0/28,2	40,0/14,1	15,0/6,0	100/100
Возраст осеменения, дн.	- /19,5	16,4/19,2	14,1/17,9	14,8/18,7	15,8/18,8	15,3/18,8
Ж.м. при осеменении, кг	- /364	387/369	396/378	394/376	409/388	397/375
Сервис-период, дн.	- /112	136/108	121/98	138/103	133/121	132/108
Стельность, дн.	- /281	284/282	287/283	288/282	283/279	285/278
МОП, дн.	- /388	418/386	408/379	426/382	416/399	417/387
КВС	- /0,94	0,87/0,95	0,89/0,96	0,86/0,96	0,88/0,91	0,87/0,94

Таблица 4 – Продолжительность сервис-периода коров разных возрастов

Сервис-период, дн.	1-я лактация		2-я лактация		3-я лактация		4-я лактация и ст.	
	п, гол.	сервис-период, дн.	п, гол.	сервис-период, дн.	п, гол.	сервис-период, дн.	п, гол.	сервис-период, дн.
ЗАО ПЗ «Калининское», черно-пестрая порода								
до 45	125	37±0,4	92	39±0,5	65	38±0,6	4	42±1,1
46-65	268	56±0,3	179	56±0,4	138	57±0,5	30	58±0,9
66-85	346	75±0,3	248	76±0,4	199	76±0,4	67	76±0,7
86-105	307	95±0,3	214	95±0,4	157	96±0,4	82	96±0,6
106-125	214	115±0,4	196	114±0,4	126	115±0,5	106	115±0,5
126-145	227	134±0,4	177	136±0,5	123	135±0,5	90	136±0,6
146 и >	423	172±0,8	374	173±0,9	266	173±1,0	223	173±1,2
в среднем (всего)	(1910)	106±1,2***	(1480)	111±0,12***	(1074)	110±1,4	(602)	129±1,6
СПК ПР «Новая жизнь, ярославская порода								
до 45	37	37,1±0,83	21	39,8±0,97	8	38,9±1,22	16	40,3±1,01
46-65	83	55,9±0,61	44	56±0,93	38	56,1±0,92	80	56,9±0,63
66-85	79	74,6±0,51	63	74,8±0,7	43	74,6±0,78	69	76±0,61
86-105	61	95±0,77	44	94,7±0,87	21	94±1,28	70	94,1±0,66
106-125	42	115,8±0,82	23	114,9±1,42	22	116,5±1,03	36	115,9±0,96
126-145	40	134,3±0,85	16	131,8±1,57	19	134,6±1,35	40	133,6±0,86
146 и >	143	226±3,63	90	221,8±8,49	47	235±10,35	110	223,8±7,18
в среднем (всего)	(485)	124,2±3,6	(301)	122,5±4,69	(198)	120,1±5,5	(421)	121,5±3,7

Продолжительность периода от отела до плодотворного осеменения с возрастом у коров черно-пестрой породы несколько увеличиваются, а у ярославских коров стабильно.

Анализ материалов исследований показал, что коротким межотельным периодом (МОП) отличались коровы черно-пестрой породы по 3-ей лактации – 392 дня ($P \leq 0,001$), а в стаде ярославского скота - особи по 2-ой лактации при МОП в 384 дня. Коровы этих 2-х стад обладали высоким коэффициентом воспроизводительной способности (КВС=0,93 и 0,95).

Исследованиями установлено, что с увеличением удоя за 305 дней лактации прямо пропорционально и достоверно увеличивается и продолжительность сервис-периода коров, у коров обеих пород. Наибольшая молочная продуктивность отмечается у коров черно-пестрой породы по 4-ой лактации и старше – 8142 кг, а у особей ярославской породы максимальный удой (5895 кг молока) на 3-й лактации.

Одним из резервов увеличения выхода телят в целом по стаду является многоплодие, проявляемое у некоторых коров, чаще всего, рождением двоен. Из литературных источников известно, что частота многоплодных отелов молочных коров составляет около 2-3%.

Мониторинг двойневых отелов коров был проведен нами в анализируемых стадах: черно-пестрая порода (ЗАО ПЗ «Калининское») и ярославская (СПК ПР «Новая жизнь»), где количество коров в исследуемых стадах составляет 1100 и 700 голов, соответственно (табл. 5).

Таблица 5 - Частота двойневых отелов коров в зависимости от их возраста

Показатели		Возраст в отелах										Всего
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Черно-пестрая	Количество отелов	14	48	51	37	26	14	3	1	1	0	195
	Частота, %	7,2	24,6	26,2	19,0	13,3	7,2	1,5	0,5	0,5	0,0	100,0
Ярославская	Количество отелов	11	27	25	20	13	9	7	5	4	2	123
	Частота, %	8,9	21,8	20,2	16,1	10,5	7,3	6,5	4,0	3,2	1,6	100,0

Анализ данных показал, что в ЗАО ПЗ «Калининское» за последние 4 года (2018-2021 гг.) отмечено 123 двойневых отелов, а СПК ПР «Новая жизнь» за 5 лет (2017-2021 гг.) было получено 195 телят – близнецов. Наибольший процент двойневых отелов был получен от коров 2-4 отелов. В этих возрастах у коров черно-пестрой породы частота двоен составила 24,6, 26,2 и 19,0%, а у коров ярославской породы - 21,8, 20,2 и 16,1%. На долю коров-первотелок приходится 7,2% и 8,9% двойневых отелов. У ярославских коров старше 6-го отела частота двойневых отелов встречалась значительно чаще, чем у коров черно-пестрой породы.

Доля однополых двоен у коров черно-пестрой породы составила 48%, а у сверстниц из стада ярославской породы- 49%. Соотношение составило 60 гол: 54 гол (52%:48%) или 1,0:0,9. При этом однополых двоен – телочек было больше в стаде черно-пестрой породы – 27%, а бычков в стаде ярославской породы- 29%.

В стаде племенного завода по черно-пестрой породе за последние годы использовалось 56 быков-производителей голштинской породы. Дочери отдель-

ных быков-производителей - отцов отличались особым многоплодием. Это Диор 106357395 линии Рефлекшн Соверинг 198998 – 57,1%, Пончо-М 11492044 линии Рефлекшн Соверинг 198998 - 51,3% и Бридж 105585603 линии Вис Бэк Айдил 1013415 – 42,6%. Замечены также быки-производители, дочери которых отелившимися двойнями приносили в приплоде по одному теленку. К примеру, из 202 дочерей быка-производителя Причал 541 линии Монтвик Чифтейн 95679 только одна корова принесла двойню. Средняя многоплодность коров по стаду черно-пестрой породы за анализируемый период составила 7,7%.

В СПК ПР «Новая жизнь», где разводят скот ярославской породы, многоплодием отличались дочери быков-производителей Воск 986, Лакмус 110 линии Марс – 26,3 и 18,8, соответственно, Лев 834 линии Рефлекшн Соверинг 198998 – 20,0%. Средняя многоплодность коров по стаду ярославской породы за анализируемый период составила 7,5%.

В селекционно-племенной работе с молочным скотом особо ценными являются животные, сочетающие высокую молочную продуктивность с высокой плодовитостью. Нами в сравнительном аспекте были изучены показатели этих признаков у многоплодных коров после двойневых отелов.

Анализ данных показал, что удой многоплодных коров в стаде черно-пестрой породы был на 25,7% выше (10119 кг) по сравнению со средним показателем по стаду (7526 кг). Но, длительность сервис-периода и МОП выше у коров после двойневых отелов, на 25 и 26 дней, соответственно. В стаде ярославской породы наблюдается несколько иная картина. Так, превышение уровня удоя после двойневых отелов над средним показателем по стаду составляет 10,2%, а продолжительность сервис- и межотельного периодов у многоплодных коров оказались меньше, чем средние по стаду.

Многоплодные коровы обеих пород имеют более высокие физиологические возможности, направленные на вынашивание и выращивание двух телят. А при оптимальных условиях содержания и кормления, у данных коров могут проявляться максимальный потенциал продуктивности.

Коровы-рекордистки с высокими пожизненными удоями и продуктивным долголетием отражают генетический потенциал стада, входят в активную его часть и участвуют в совершенствовании породы. Они наиболее ценная часть молочного стада.

В таблице 6 приведены продуктивные качества и параметры продолжительности продуктивного использования 335 черно-пестрых и 158 ярославских коров-долгожительниц.

Ежегодное выбытие коров в стаде ярославской породы составляет в среднем 26,1%, из которых коровы-долгожительницы занимают 13,4%. В стаде черно-пестрого скота ежегодно выбывает 30,4% коров, в том числе 17,4% - коровы-долгожительницы.

По большинству показателей животные черно-пестрой породы превосходят ярославских сверстниц, за исключением признаков, характеризующих качество молока - МДЖ и МДБ, а также по сроку продолжительности продуктивного использования. Так, стадо ярославских коров значительно и достоверно превосходит черно-пестрых коров по содержанию жира (+1,0%) и белка (+0,37%) в молоке, по

сумме дней жизни (+1134 дн.) и дойным дням (+696 дн.) и, следовательно, по количеству лактаций (+2,2), по количеству полученных телят на 1 корову (+2,3 гол.).

Таблица 6 - Характеристика коров-долгожительниц ярославской и черно-пестрой пород по основным селекционным признакам

Порода	Черно-пестрая, n= 335		Ярославская, n= 158	
	М ± m	Cv, %	М ± m	Cv, %
Показатели				
Выбыло коров за 6 лет (2016 -2021 гг.), всего голов	1926	-	1176	-
в т.ч. коровы с 8-ми (Я) и с 6-ти (Ч-П) и более полными лактациями, голов	335	-	158	-
Возраст 1 отела, мес.	26,7±0,2	10,9	31,4±0,3	13,4
Удой за 305 дн. 1-ю лакт. кг	7366±88,8	39,4	3417±58,3	21,5
Удой за 305 дн. макс. лакт. кг	9966±70,6	18,7	5608±65,3	14,7
Номер макс. лактации	6,7±0,05	28,4	6,6±0,1	27,3
Пожизненный удой, кг	56433±1325	14,2	39705±465,4	14,8
Массовая доля жира, %	3,67±0,1	9,3	4,30±0,01	4,7
Молочный жир, кг	2070±49	12,6	1707±22,2	16,5
Массовая доля белка, %	3,05±0,1	4,5	3,42±0,01	2,9
Молочный белок, кг	1721±41	10,5	1350±18,4	19,9
Всего дней жизни	3076±28	11,6	4210±29,1	8,7
Удой за 1 день жизни, кг	18,3±1,6	10,3	9,5±0,1	14,7
Дойные дни, всего	2026±25	6,0	2722±24,9	11,5
Удой за 1 день лактации, кг	27,8±1,2	9,5	14,7±0,2	12,9
Срок использования, лакт.	6,7±0,05	8,4	8,9±0,05	6,7
Получено живых телят, всего	2251	-	1429	-
Получено телят на 1 корову, гол.	6,72	-	9,04	-

У ярославских коров-долгожительниц (8 и более лактаций) пожизненный удой составил около 40 т молока. Из них рекордистками являлись 7 коров, от каждой из которых было получено около 49 тонн молока и свыше 2000 кг молочного жира.

Из 158 ярославских коров-долгожительниц 16 коров, или 10,1% произвели за период продуктивного использования более 50 т молока, в том числе две коровы являлись рекордистками по пожизненному удою. Так, от коровы Лада 6220 (л. Монтвик Чифтейн) за 11-х полных лактаций получено 57401 кг молока, а суммарный надой молока от коровы Бесшумная 53366 за 8 лактаций составил 59623 кг. Коровы-долгожительницы ярославской пород (n=158) являлись дочерьями 31 быков-производителей.

В племенном заводе, где разводят черно-пеструю породу скота, средний пожизненный удой коров-долгожительниц за 6,7 лактаций составил 56433 кг молока. Абсолютными лидерами являлись две дочери быка-производителя Неона 1825 (линия Вис Бэк Айдиал 1013415), которые в среднем за 9 полных лактаций дали по 85671 кг молока, 3187 кг молочного жира и 2673 кг белка. Отцами коров-долгожителей (n=335) черно-пестрой породы являлись 48 быков-производителей.

Среди коров-долгожительниц черно-пестрой породы рекордистками по пожизненным удоям являлись коровы Букина 976 (89929 кг молока), Ульяна 946 (87167 кг) и корова Аляска 1859 (84165 кг). Все три коровы принадлежали к линии быка-производителя Вис Бэк Айдиал 1013415. Однако рекордистками по продолжительности продуктивного использования являлись коровы, давшие 10 полных лактаций: Жрица 1092 линии Силинг Трайджун Рокит 252803, Кубышка 3119 линии Монтвик Чифтейн 95679 и корова Ульяна 946 линии Вис Бэк Айдиал 1013415.

Степень изменчивости признаков коров двух стад и пород, несмотря на значительную разницу показателей, примерно одинакова. Более разнообразными оказались такие признаки как удои за 305 дней первой лактации ($C_v=21,5$; 39,4%) и номер максимальной лактации ($C_v=27,3$; 28,4%).

Коровы-долгожительницы характеризуют качество стад, и, следовательно, эффективность использования исследуемых пород молочного скота 2-ведущих племенных хозяйств Тверской области. Проведенные исследования свидетельствуют о больших возможностях селекционной работы с коровами-долгожительницами за счет разумного использования их наследственного потенциала.

Таблица 7 – Экономическая эффективность использования коров разных пород молочного скота

Показатели	Единица измерения	ЗАО П/З «Калининское»	СПК П/Р «Новая Жизнь»
Порода	-	черно-пестрая	ярославская
Поголовье	гол.	1200	600
Средний удои за лактацию	кг	9543	5506
Удой базисной жирности	кг	9824	6154
Срок использования	в лактациях	3,20	3,90
Валовое производство молока	ц	1145160	330360
Удой на 1 день продукт. исп-ния	кг	31,0	18,0
Выход телят на 100 коров, гол.	гол.	84,3	89,4
Выручка от реализации молока	тыс. руб.	394 747,2	119966,4
Производственные затраты, всего	тыс. руб.	244 000	85 100
Производственные затраты на 1 корову в год	тыс. руб.	203,3	141,8
Цена реализации 1ц молока	руб.	3447,0	3631,0
Прибыль	тыс. руб.	131 582,4	42135,2
Уровень рентабельности	%	33,3	35,3

Анализ показал, что ЗАО П/З «Калининское», разводящую черно-пеструю породу не значительно отстает по уровню рентабельности производства молока, несмотря на высокую продуктивность. По нашему мнению, использование для производства молока крупного рогатого скота СПК П/Р «Новая Жизнь» ярославской породы по-прежнему остается предпочтительным, несмотря на невысокую молочную продуктивность коров (табл. 7). Производственные затраты на 1 корову в год СПК П/Р «Новая Жизнь» значительно ниже, чем в 1-ом. Сле-

довательно, уровень рентабельности производства молока в СПК ПР «Новая Жизнь» со стадом скота ярославской породой на 2% выше, чем в ЗАО ПЗ «Калининское».

Заключение. На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. Коровы черно-пестрой породы обладали высокой скороспелостью, но имели меньший продуктивный срок использования (3,2 отела) и низкие воспроизводительные качествами (КВС=0,81), чем их сверстницы ярославской породы (3,9 отела и КВС=0,88).

2. Максимальный среднесуточный прирост живой массы телок, у анализируемых пород, отмечался с 6-ти до 12-ти месячного возраста. Телки, имеющие среднесуточный прирост 800г и выше, характеризовались высокими показателями воспроизводства.

3. Исследованиями установлено, что с увеличением удоя за 305 дней лактации прямо пропорционально и достоверно увеличивается и продолжительность сервис-периода, у коров обеих пород.

4. Коровы долгожительницы черно-пестрой породы, несмотря на меньшее количество лактаций (6,7) обладали большим пожизненным удоём - 56,4 т. молока, тогда как от ярославских коров долгожительниц за 8,9 лактаций было получено 40,0 т молока.

5. Однофакторный дисперсионный анализ свидетельствует о том, что высокое влияние на продолжительность использования коров двух стад оказали «бык-производитель» (22,3 и 24,6%), «удой» (15,9 и 19,4%) и «сервис-период» (12,9 и 11,3%). Низкое влияние оказывают «линия» (5,8 и 6,1%) и «живая масса» (6,6 и 8,2%).

Список литературы

1. Лебедько Е.Я. Инновационно-инвестиционное молочное и мясное скотоводство в современном глобальном мире: монография. М., 2021.

2. Лебедько Е.Я. Демография в глобальном мире и современное развитие отрасли скотоводства // Международный демографический форум "демография и глобальные вызовы". Воронеж, 2021. С. 1123-1127.

3. Возрастная изменчивость динамики удоя и продолжительность использования дочерей быков, в зависимости от уровня раздоя по первой лактации / В.М. Гукежев, Ж.Х. Жашуев, О.А. Батырова, М.А. Губжоков // Зоотехния. 2021. № 11. С. 18-22.

4. Егорашина Е.В., Тамарова Р.В. К проблеме повышения продуктивного долголетия коров на механизированных комплексах: анализ данных по ярославской, голштинской и айрширской породах // Проблемы биологии продуктивных животных. 2020. № 1. С. 71-78.

5. Баранова Н.С., Баранов А.В., Королев А.А. Совершенствование племенной базы как основа сохранения генофонда породы // Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения. ООО «Орион», 2018. С. 23-24.

6. Сударев, Н.П., Абылкасымов Д., Вахонева А. Тип телосложения и продуктивное долголетие молочных коров // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 7. С. 12-14.

7. Продуктивное долголетие и эффективность использования коров при разных способах содержания в промышленных условиях / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, К.В. Востряков и др. // Зоотехния. 2022. № 3. С. 2-5.
8. Окупаемость затрат и получение дохода от импортной молочной коровы / Д. Абылкасымов, М.Е. Журавлева, С.В. Чаргеишвили и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 7. С. 19-21.
9. Селекционная оптимизация ремонта высокопродуктивного молочного стада / Д. Абылкасымов, Н.П. Сударев, С.В. Чаргеишвили и др. // Зоотехния. 2021. № 3. С. 2-5.
10. Стрекозов Н.И., Сивкин Н.В. Продуктивное долголетие коров при голштинизации черно-пестрого скота // Генетика и разведение животных. 2014. № 2. С. 11-16.
11. Кормление и воспроизводство высокопродуктивных молочных коров / Нуриев Г.Г., Гамко Л.Н., Малявко И.В., Шепелев С.И., Подольников В.Е., Самбуров Н.В., Талдыкина А.А. Учебное пособие для слушателей института повышения квалификации, специалистов молочных комплексов, студентов специальности «Ветеринария» и направления подготовки бакалавров «Зоотехния» / Брянск, 2016.
12. Лебедько Е.Я. Научно-методическое обоснование системы формирования и совершенствования высокопродуктивных племенных стад в молочном скотоводстве // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6 (76). С. 27-32.
13. Лебедько Е., Никифорова Л., Торикова Е. Голштинизация эффективна там, где высок уровень кормления // Животноводство России. 2008. № 3. С. 59.
14. Малявко И.В., Кривопушкина Е.А., Менькова А.А. Воздействие двигательной активности на качество спермы ремонтных бычков и воспроизводительную функцию коров // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 3 (73). С. 35-39.
15. Швец, Г. И. Влияние натуральных половых феромонов быка на поведенческие реакции коров и телок / Г. И. Швец, Н. В. Оленина, О. А. Гладких // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 5. – С. 71-73.
16. Киселева Е.В., Глотова Г.Н. Качество молока коров в зависимости от уровня механизации доильного процесса // Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, доктора с.-х. наук, профессора Ю.Г. Скрипникова. Мичуринск. 2016. С. 140-143.
17. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы с легкими и тяжелыми отелами / Ф.Р. Фейзуллаев [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 3. С. 71-74.
18. Перспективы развития племенного молочного скотоводства в регионе на долгосрочный период / Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Кубышкин А.В., Шепелев С.И. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 4 (92). С. 29-33.

**ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ ХРЕБТОВОГО
И БОКОВОГО ШПИКА ОТКОРМОЧНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ**

Хоченков Андрей Алексеевич,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»

Петрушко Александр Сергеевич,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»

Ходосовский Дмитрий Николаевич,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»

Танана Людмила Александровна,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

Шамонина Алеся Ивановна,

кандидат сельскохозяйственных наук

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

**POLYUNSATURATED FATTY ACIDS OF THE SCENTAL
AND LATERAL FAT OF YOUNG FATTERING PIGS**

Khachankov A. A.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding*

Petrushko A. S.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding*

Khodosovsky D.N.,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding*

Tanana L.A.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Grodno State Agrarian University

Shamonina A.I.,

Candidate of Agricultural Sciences

Grodno State Agrarian University

Аннотация. Установлен состав полиненасыщенных жирных кислот в липидной фракциях хребтового и бокового шпика откормочного молодняка свиней. Определен удельный вес каждой полиненасыщенной кислоты в общей

структуре карбоновых кислот, а также в структуре своего класса. В общей структуре жирных кислот среднее содержание полиненасыщенных изменялось от 10,6 до 11,7%. Во фракции омега-3 преобладала альфа-линоленовая кислота – 0,97%, в омега-6 – линолевая кислота 9,11%. Среднее соотношение между группами полиненасыщенных жирных кислот омега-6 и омега-3 изменялось от 9,5 до 9,8.

Annotation. The composition of polyunsaturated fatty acids in the lipid fractions of the back and side fat of fattening young pigs has been established. The specific gravity of each polyunsaturated acid in the general structure of carboxylic acids, as well as in the structure of its class, was determined. In the general structure of fatty acids, the average content of polyunsaturated fatty acids varied from 10.6 to 11.7%. In the omega-3 fraction, alpha-linolenic acid prevailed - 9.15%, in omega-6 - linoleic acid 9.11%. The average ratio between the omega-6 and omega-3 polyunsaturated fatty acid groups varied from 9.5 to 9.8.

Ключевые слова: свиной шпик, полиненасыщенные жирные кислоты, омега-3, омега-6.

Keywords: pork fat, polyunsaturated fatty acids, omega-3, omega-6.

Введение. Жиры относятся к основным питательным веществам пищи и являются обязательным компонентом в сбалансированном питании человека [1, 4]. Они представляют собой сложный комплекс органических соединений, основными структурными элементами которых являются глицерин и жирные кислоты. Без участия жиров невозможно протекание почти всех физиологических и биохимических процессов в организме. Жирные кислоты по насилью или отсутствию двойных связей между атомами углерода подразделяются на насыщенные жирные кислоты, мононенасыщенные – одна двойная связь и полиненасыщенные – от 2 до 6 двойных связей [3]. Поэтому для составления правильных рационов питания различных групп населения, способствующих поддержанию их здоровья и работоспособности необходимо знать жировой (прежде всего жирнокислотный) состав основных продуктов питания. Если жиросохраняющие продукты растительного происхождения в этом плане достаточно хорошо исследованы (растительные масла, майонезы и др.), то продукты животного происхождения имеют более сложный состав, на который влияет множество факторов. Наибольший интерес исследователей вызывают полиненасыщенные жирные кислоты, поскольку они наиболее активны в биохимическом отношении и в значительной мере влияют на уровень здоровья и защитных сил организма людей [2, 3]. Поэтому, по нашему мнению, для составления актуальной базы по химическому составу и питательности продуктов питания, в частности свинины, необходимо определить жирнокислотный состав хребтового и бокового шпика, основного депо жировой ткани свиней. Полученные данные могут помочь нутрициологам и диетологам в составлении рационов для здорового и диетического питания населения нашей страны.

Материал и методы исследований. Для исследований нами отобраны на ОАО «Гродненский мясокомбинат» по восемь образцов хребтового и бокового шпика от откормочного молодняка свиней, поступивших с комплексов. В произ-

водственно-технологической лаборатории РУП «Институт мясо-молочной промышленности» из вышеуказанных образцов экстрагирована и определена (согласно ГОСТ 13496.15-2016, п.10) масса липидной фракции и установлен (согласно ГОСТ 31663-2012 и ГОСТ 31665-2012) их жирнокислотный состав. Полученные данные обработаны биометрическими методами с определением концентрации среднего содержания каждой жирной кислоты в образцах, лимитов, ошибки средней арифметической, коэффициента вариации. Рассчитана доля каждой полиненасыщенной жирной кислоты как в общей структуре жирных кислот, так и в структуре своего класса. Определено соотношение насыщенных жирных кислот к ненасыщенным, мононенасыщенным и их сумме, отношение омега-6 к омега-3.

Результаты исследований и их обсуждение. Данные по удельному весу насыщенных жирных кислот в структуре липидной фракции хребтового и бокового шпика приведены в таблице 1.

Полиненасыщенные жирные кислоты являются соединениями с высокой биологической активностью. В отличие от насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот они гораздо легче вступают в разнообразные биохимические реакции, а также достаточно быстро могут подвергаться окислительной порче. По химической структуре они подразделяются на омега-3 и омега-6, функции которых на молекулярном уровне несколько противоположны. В ряде исследований доказано, что не только концентрация омега, но и их взаимоотношение между собой имеет большое значение. В структуре общей структуре жирных кислот хребтового шпика омега-3 составляют, в среднем, 1,06%, а в структуре ПНЖК – 10,31%. В нее входят альфа-линоленовая (преобладающая), а также докозадиеновая практически в следовых количествах цис-8, 11, 14 эйкозатриеновая, цис-11, 14, 17 эйкозатриеновая, докозагексаеновая. Пятью жирными кислотами представлена омега-6: линолевая, гамма-линоленовая, арахидоновая, линолелаидиновая, эйкозодиеновая. Арахидоновая кислота в натуральном виде содержится преимущественно в продуктах животного происхождения. В растительных маслах арахидоновая кислота практически отсутствует. В сутки взрослому человеку нужно до 10 г полиненасыщенных жирных кислот, из которых половина должна приходиться на арахидоновую. Тремя кислотами представлена группа омега-6: линолевая, эйкозодиеновая, арахидоновая. Среднее соотношение между группами омега-6 и омега-3 – 6,68 и 7,6, что близко к диетическим нормативам в питании людей.

Таблица 1 – Удельный вес полиненасыщенных жирных кислот в хребтовом шпике, % (n=8)

Название жирной кислоты	В общей структуре жирных кислот, %			В структуре полиненасыщенных жирных кислот
	M±m	Min - Max	Cv	
Омега-3				
Цис-8, 11, 14 эйкозатриеновая	0,07±0,003	0,06-0,08	12,2	0,7
Цис-11, 14, 17 эйкозатриеновая	0,0023±0,002	0-0,18	280	0,23
Докозагексаеновая	0,0022±0,002	0-0,02	282	0,23
Альфа-линоленовая	0,97±0,10	0,36-1,26	29,0	9,15
Итого омега-3	1,06±0,38	1,04-1,10	95	10,31

Омега-6				
Линолевая	9,11±1,49	0-11,42	43,2	85,79
Гамма-линоленовая	0,02±0,002	0,01-0,03	31,4	0,18
Арахидоновая	0,32±0,025	0,2-0,37	21,7	3,0
Линолелаидиновая	0,0012±0,001	0-0,01	280	0,12
Эйкозодиеновая	0,061±0,06	0-0,5	282	0,6
Итого омега-6	9,5±1,59	0,21-12,33	662	89,69
Итого полиненасыщенных жирных кислот	10,6±3,76	2,3-12,82	282	100
Отношение омега-6 к омега-3	9,5±1,59	0,2-11,2	157,4	-

Таблица 2 - Удельный вес полиненасыщенных жирных кислот в боковом шпике, % (n=8)

Название жирной кислоты	В общей структуре жирных кислот			В структуре полиненасыщенных жирных кислот
	M±m	Min - Max	Cv	
Омега-3				
Цис-8, 11, 14 эйкозатриеновая	0,41±0,067	0,09-0,64	42,9	37,27
Цис-11, 14, 17 эйкозатриеновая	0,023±0,02	0-0,18	282,0	2,09
Докозагексаеновая	0,005±0,005	0-0,04	282,8	0,45
Альфа-линоленовая	0,66±0,102	0,43-1,24	40,7	60,19
Итого омега-3	1,10±0,108	0,78-1,55	25,8	100
Омега-6				
Линолевая	10,31±0,73	8,25-12,91	18,8	97,35
Гамма-линоленовая	0,02	0,02-0,02	0	0,19
Арахидоновая	0,26±0,017	0,18-0,32	18,0	2,45
Линолелаидиновая	0,0013±0,001	0-0,01	282,4	0,01
Эйкозодиеновая	0	0	0	0
Итого омега-6	10,59±0,73	8,55-13,21	18,3	100
Итого полиненасыщенных жирных кислот	11,7±0,82	9,34-14,47	18,6	-
Отношение омега-6 к омега-3	9,8±0,52	7,32-11,0	14,1	-

Данные по жирнокислотному составу бокового шпика во многом совпадают с аналогичными по хребтовому шпику. Основной объем занимала линолевая кислота 10,31% в общей структуре и 97,35% в структуре полиненасыщенных жирных кислот. Отношение между группами омега-3 и омега-9 было несколько шире, чем у липидов, извлеченных из хребтового шпика.

Заключение. Установлен состав полиненасыщенных жирных кислот липидных фракций хребтового и бокового шпика. Он представлен 9 полиненасыщенными жирными кислотами. Определен удельный вес каждой кислоты в общей структуре жирных кислот, а также в структуре своего класса. В общей структуре полиненасыщенных жирных кислот преобладала линолевая кислота (в среднем 9,11 и 10,31%, соответственно.), затем альфа-линоленовая (0,66-0,97%) и арахидоновая (0,26-0,32%). Уровень полиненасыщенных жирных кислот в общей структуре жирных кислот составлял 10,6-11,7%. Отношение омега 6 к омега 3 составляло 9,5-9,8.

Список литературы

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998. 704 с.
2. Камышан Е.М., Малышкин Б.Ю. Стабильность жиров и масел // Масла и жиры. 2004. № 10. С. 4-5.
3. Кузнецов Д.Г. Органическая химия: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2016. 556 с.
4. Северин Е.С. Биохимия : учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 768 с.
5. Свиной жир. Прошлое, настоящее и будущее / А.А. Хоченков, А.С. Петрушко, Л.А. Танана, А.И. Шамонина // Наше сельское хозяйство. 2022. № 24. С. 1-6.
6. Чистяков, Г. В. Анализ отрасли свиноводства в рамках реализации Государственных программ развития / Г. В. Чистяков, Д. И. Жилияков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 5. – С. 73-77.
7. Каширина Л.Г., Кулаков В.В., Сайтханов Э.О. Физиологическое обоснование применения наноразмерного порошка железа для повышения производства свинины. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2013. 188 с.
8. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Индексная оценка конституциональных типов свиней // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 1-1. С. 143-146.

УДК 636.22/.28.034

ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И АДАПТАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ КАК ФАКТОРЫ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ СКОТА

Шамонина Алла Ивановна,

магистр сельскохозяйственных наук,

*научный сотрудник лаборатории разработки интенсивных технологий
производства молока и говядины*

*Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по животноводству»*

Шамонина Алеся Ивановна,

кандидат сельскохозяйственных наук,

старший преподаватель

Учреждение образования

«Гродненский государственный аграрный университет»

*ETHOLOGICAL REACTIONS AND ADAPTATIONAL ABILITY
OF LACTATING COWS AS FACTORS OF COMFORTABLE CONDITIONS
LIVESTOCK MANAGEMENT*

Shamonina Alla Ivanovna,

Master of Agricultural Sciences

Researcher of the Laboratory for the Development of Intensive Technologies for the Production of Milk and Beef of the Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding"

*Shamonina Alesya Ivanovna,
Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Lecturer of Educational Institution
"Grodno State Agrarian University"*

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по изучению влияния технологического стресса у лактирующих коров 1-ой и 2-ой лактаций. Контрольная группа перемещалась из цеха в цех согласно технологическому регламенту. Животные опытной группы на протяжении эксперимента содержались в одной секции. Установлено, что у животных I контрольной группы снизились суточные удои на 0,23-5,05 кг (в первую лактацию) по сравнению с молочной продуктивностью I опытной группы. Во вторую лактацию данная динамика сохранилась. В первую лактацию коэффициент адаптации у коров-первотелок I контрольной группы составил 0,51 и 1,06 – у коров I опытной группы. Во вторую лактацию для животных II контрольной группы он составил 2,21, для II опытной – 2,33. Анализ этологических реакции подопытных показал, что поведение коров в первую лактацию было таким же, как и во вторую лактацию: животные контрольной группы в первые три дня после перевода в новую секцию испытывали беспокойство, много ходили по секции и стояли, по сравнению с животными опытной группы.

Summary. The article presents the results of a study on the influence of technological stress in lactating cows of the 1st and 2nd lactations. The control group moved from workshop to workshop according to technological regulations. The animals of the experimental group were kept in one section throughout the experiment. It was found that in animals of control group I, daily milk yield decreased by 0.23-5.05 kg (in the first lactation) compared to milk productivity of experimental group I. During the second lactation, this dynamic was maintained. In the first lactation, the adaptation coefficient in first-calf cows of control group I was 0.51 and 1.06 in cows of experimental group I. In the second lactation for animals of control group II it was 2.21, for experimental group II - 2.33. Analysis of the ethological reactions of the experimental animals showed that the behavior of cows in the first lactation was the same as in the second lactation: animals in the control group in the first three days after transfer to a new section experienced anxiety, walked around the section a lot and stood, compared to animals in the experimental group.

Ключевые слова: коровы, первотелки, комфортные условия содержания, технологический стресс, молочная продуктивность.

Keywords: cows, first-calf heifers, comfortable housing conditions, technological stress, milk productivity.

Введение. Показатель молочной продуктивности коров зависит от многих факторов и может меняться как в большую, так и в меньшую сторону [1]. Про

основные факторы (кормление, содержание и разведение скота) помнят все, но есть и другие, не менее значимые. Чаще других забывают о таком факторе как комфортные условия содержания. Комфортное содержание коров – это создание условий, которые отвечают физиологическим потребностям животных с учетом их физиологического состояния [2,3]. Антагонистом комфорта является стресс. Стресс возникает независимо от времени года, но легче при жаркой сухой или холодной сырой погоде, при длительно нарушенных условиях содержания и кормления. При этом наблюдается беспокойство животных, изменяется поведение, повышенная подвижность, учащенного приема корма небольшими порциями, агрессивности. Уменьшаются затраты времени на отдых с комфортом. Температура тела повышается до верхних физиологических пределов. Аппетит ухудшается. Масса тела резко уменьшается, иногда на 10%.

Таким образом, цель наших исследований – определить условия содержания лактирующих коров в первую и вторую лактации при воздействии технологического стресса (при переводе из секции в секцию) на основании данных о поведении животных и их адаптационных способностях. Для этого выделены следующие задачи: 1. Определить влияние стресса от перевода животных из секции в секцию на молочную продуктивность; 2. Рассчитать коэффициенты адаптации для коров в первую и вторую лактации; 3. Установить этологические реакции подопытных животных при технологическом стрессе; 4. Определить, какие условия содержания подопытных животных являются комфортными.

Материалы и методы. Исследования проводились на лактирующих коровах в МТК «Мороськи» (филиал Агрофирмы «Лебедево» РУП «Минскэнерго» Молодечненского района Минской области). Были сформированы 2 группы: I контрольная и I опытная – в первую лактацию и II контрольная и II опытная – во вторую. Контрольная группа в течение года перемещалась из цеха в цех согласно технологическому регламенту в соответствии с физиологическим состоянием коров. Так, после отела коровы содержатся в послеродовой секции от дня отела до 20 дней, после чего переводятся в цех раздоя в секцию от 21 до 120 дней лактации. По истечении этого времени коров переводят в цех производства молока в секцию 121-200 дней, затем в секцию 201-255 дней. Заключительный этап лактации проходит в секции 256-310 дней. После чего животных переводят в цех сухостойных коров и нетелей. Наблюдения за поведением животных проводили в течение 10 дней после перевода из секции в секцию. Опытная группа содержалась в одной секции на протяжении всей лактации.

Результаты исследований и их обсуждение. Были проанализированы лактационные кривые коров в период 1-ой и 2-ой лактаций. В период наблюдений за средним суточным удоем различия в молочной продуктивности между подопытными группами составили 0,23-5,05 кг. В течение декадного наблюдения максимальное снижение удоев у первотелок I контрольной группы при переводе в новую секцию достигало 10,03% с 21-го дня лактации, 13,99 % - с 121-го дня и 25,87 % - с 201-го дня лактации. Период адаптации у животных составил 5-7 дней.

Разница молочной продуктивности за 305 дней лактации между I контрольной и I опытной группами составила 686,70 кг.

Молочная продуктивность подопытных коров в период 2-ой лактации бы-

ла более выравненной как у II контрольной, так и II опытной группах. Следует отметить, что во второй лактации привыкание коров к новой секции проходит быстрее. Так, при переводе животных II контрольной группы в новую секцию на 21-й день лактации увеличение средних суточных удоев отмечено на 4-й день наблюдений. При переводе коров в новую секцию на 121-й и 201-й дни молочная продуктивность начала расти на 5-й день наблюдений. В целом молочная продуктивность II опытной группы имела устойчивую лактацию с плавным снижением удоев, как в первую, так и во вторую лактацию.

Анализируя все вышеизложенное можно сделать вывод, что наиболее чувствительными к переводом из секции в секцию являются коровы - первотелки. Во вторую лактацию подверженность стрессу снижается. Период восстановления молочной продуктивности занимает у животных 4-7 дней.

С целью установления уровня адаптации подопытных животных в течение 1-ой и 2-ой лактаций определен коэффициент адаптации (по формуле Б. П. Мохова) [4]. В первую лактацию коэффициент адаптации у коров-первотелок I контрольной группы составил 0,51 и 1,06 – у коров I опытной группы:

$$\text{I контрольная группа} \quad 1 + \frac{(5568,60 - 6179,96)}{1266,77} = 0,51$$

$$\text{I опытная группа} \quad 1 + \frac{(6255,30 - 6179,96)}{1266,77} = 1,06$$

где 5568,60 – средний удой по I контрольной группе, кг;

625,30 - средний удой по I опытной группе, кг;

6179,96 – средний удой по стаду коров по МТК «Мороськи», кг;

1266,77 – стандартное отклонение по стаду коров в МТК «Мороськи», сигма,

1 - возраст коровы в отелах.

Коэффициенты адаптации в обеих группах подопытных животных являются низкими. Животные, которых переводили из цеха в цех в зависимости от физиологического состояния, испытывали дополнительный стресс при всех прочих равных условиях, что отразилось в снижении молочной продуктивности.

Во вторую лактацию коэффициент адаптации изменился:

$$\text{II контрольная группа} \quad 2 + \frac{(7245,90 - 6925,64)}{1510,93} = 2,21$$

$$\text{II опытная группа} \quad 2 + \frac{(7423,17 - 6925,64)}{1510,93} = 2,33$$

где 7245,90 - средний удой по II контрольной групп, кг;

7423,17– средний удой по II опытной групп, кг;

6925,64– средний удой по стаду коров по МТК «Мороськи», кг;

1510,93 – стандартное отклонение по стаду коров в МТК «Мороськи», сигма,

2-Возраст коровы в отелах.

Для животных II контрольной группы он составил 2,21, для II опытной группы – 2,33. У обеих групп данный показатель возрос, что свидетельствует об увеличении адаптационных способностей животных.

Таким образом, наиболее низкий уровень адаптации отмечен у коров – первотелок, при переводе их из секции в секцию в зависимости от физиологического состояния. Во вторую лактацию более высокий коэффициент отмечен у II опытной группами и составили 2,33.

Оценивая дойное стадо по приспособленности к условиям содержания важно учитывать и поведение животных, так как это ценный источник информации. Проанализировав поведение лактирующих коров в состоянии покоя, установлено, что 12,08 ч коровы тратят на отдых лежа, 5,30 ч животные находятся у кормового стола, 6,62 ч - проводит стоя и в движении.

Чтобы установить влияние технологического стресса от перегруппировок животных на их этологические реакции, проводили наблюдение за поведением первотелок на протяжении лактации в течение 10-ти дней после перевода в новую секцию.

Этологические реакции коров I контрольной группы после перевода в новую секцию характеризовались увеличением времени, проведенным в движении или стоя. Подопытные животные проявляли повышенную боязливость, стремились изолироваться друг от друга. Так, в 1-й день наблюдений первотелки провели в движении 30,20 % от всего суточного времени, во 4-й день – 29,73 %, в 7-й – 29,93% и в 10-й день – 20,83 % времени. В течение 10-и дней наблюдений животные I опытной группы стояли 6,26-6,85 ч в сутки или 26,10-28,55 % от суточного времени. После перевода в новую секцию коровы I контрольной группы меньше времени проводили у кормового стола. Так, в 1-й день наблюдений первотелки потребляли корм 4,74 ч суточного времени, в 4-й день – 4,97 ч, в 7-й день – 4,83 ч и в 10-й – 4,94 ч. У I опытной группы затраты времени на потребление корма были выше на 1,28, 1,54, 0,63 и 0,37 % соответственно в 1-й, 4-й, 7-й и 10-й дни наблюдений. Данные различия статистически достоверны при $p \leq 0,001$.

Таким образом, в первую лактацию наибольшие изменения в поведении коров отмечены в первые пять дней наблюдений.

С целью определения влияния технологического стресса от перегруппировок животных на их этологические реакции, продолжили наблюдение за поведением коров во время 2-ой лактации. Наблюдения проводили в течение 10-и дней после перевода I контрольной группы в новую секцию. Этологические реакции подопытных животных во 2-ю лактацию были такими же, как и в 1-ю лактацию: коровы II контрольной группы в первые три дня после перевода в новую секцию испытывали беспокойство, много ходили по секции и стояли. Так, в 1-й день после перевода коровы провели стоя 29,39 % всего суточного времени, в 4-й день - 27,66 %, 7-й - 27,72 % и в 10-й день – 28,15 % времени.

Таким образом, во вторую лактацию поведение подопытных животных было схожим с поведением данных коров в первую лактацию: животные II контрольной группы значительную часть времени после перевода стояли, редко подходили к кормовому столу и лежали. Однако следует заметить, что период

привыкания коров к новым условиям существования во 2-ю лактацию проходил быстрее, чем у первотелок. На комфортность содержания лактирующих коров оказывает влияние не только поведение. Важными показателями являются отсутствие загрязнений и травм на теле животных. Нами проанализирована загрязненность кожных покровов подопытных коров. Все животные содержались в одном коровнике в боксах на резиновом покрытии. При визуальной оценке кожных покровов подопытных животных загрязненностей выявлено не было, поэтому все коровы были оценены в 1 балл. Третий показатель комфортности животных – это травмы конечностей и вымени. За анализируемый период времени у животных I контрольной и II опытной групп были выявлены заболевания вымени (маститы). В I контрольной группе выявлено 3 случая субклинического мастита и 1 случай – клинического. Во II опытной группе выявлено 4 случая субклинического мастита. Животные обеих подопытных групп были оценены в 0,5 балла.

Заключение (выводы). В результате исследований установлено, что:

1. При переводе животных из секции в секцию молочная продуктивность коров-первотелок и коров 2-ой лактации снижается. Период адаптации у животных составил 4-7 дней;

2. Коэффициенты адаптации составили: в первую лактацию в I контрольной группе – 0,51 и в I опытной группе – 1,06; во вторую лактацию во II контрольной группе – 2,21 и во II опытной группе – 2,33. В 1-ую лактацию наиболее низкий коэффициент адаптации отмечен у подопытных животных при переводе их из секции в секцию.

3. Этологические реакции подопытных при технологическом стрессе выражались в увеличении времени проведенного животными стоя или в движении, за счет сокращения времени на отдых лежа.

4. Наиболее комфортными являются условия содержания коров-первотелок и коров 2-ой лактации в одной секции на протяжении всей лактации.

Список литературы

1. Молочная продуктивность коровы: с чем связана и как ее увеличить? – Режим доступа: URL: <https://fermentpark.com/about/news/service-scientific/news/milk-productivity-ofows/#:~:text=%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B9%3B,%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D1%8F%D1%8F%20%D0%B6%D0%B8%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B7%D0%B0%20%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8E.html>.

2. Комфорт для коров – залог здоровья и высокой продуктивности. - Режим доступа: URL: <https://gcagro.by/klientam/poleznye-stati/komfort-dlya-korov-zalog-zdorovya-i-vysokoj-produktivnosti.html>.

3. Лебедько Е.Я. Хозяйственное использование молочных коров в зависимости от влияния ряда факторов // Вестник Алтайского ГАУ. 2007. № 5(31). С. 47-49.

4. Мохов Б.П. Адаптация крупного рогатого скота: монография. Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. 224 с.

5. Малявко И.В., Малявко В.А. Действие авансированного кормления сухостойных коров за 21 день до отела на воспроизводительные качества // Зоотехния. 2016. № 5. С. 9-11.

6. Нарушение кислотно-основного состояния в организме коров: причины, последствия, пути решения / А. А. Евглевский, Е. П. Евглевская, И. И. Михайлова [и др.] // Ветеринарная патология. – 2017. – № 1(59). – С. 53-58.

7. Анализ влияния пара-типических факторов на физико-химические свойства молока коров в условиях интенсификации производства / В.В. Кулаков [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2021. Т. 13. № 3. С. 33-40.

8. Егоров В.Ф., Бабушкин В.А., Сушков В.С. Состав молока и показатели крови у крупного рогатого скота в зависимости от уровня кормления // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2016. № 3. С. 58-62

9. Эффективность использования питательных веществ рациона коровами в первые 100 дней лактации с учётом их авансированного кормления за 21 день до отёла /Малявко В.А., Малявко И.В., Гамко Л.Н., Масалов В.Н. // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. № 6 (33). С. 63-64.

УДК 636.082.453.5

ПОВЫШЕНИЕ МАСТЕРСТВА ОПЕРАТОРОВ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ОСЕМЕНЕНИЮ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОНКУРСОВ

Шестаков Владимир Михайлович,

*Доктор биологических наук, профессор ФГБОУ РГАУ-МСХА
имени К. А. Тимирязева, Калужский филиал, г. Калуга*

Шестаков Денис Владимирович,

*Кандидат с.-х. наук, доцент. Начальник отдела сельскохозяйственного
консультирования и сводной отчётности, БУВО Вологодский информационно-
консультационный центр агропромышленного комплекса, г. Вологда*

Романова Ирина Юрьевна,

*Директор, БУ ВО Вологодский информационно-консультационный
центр агропромышленного комплекса, г. Вологда*

Захарченко Галина Дмитриевна,

Кандидат биологических наук, доцент ФГБОУ ВО МГЛУ, г. Москва, Россия.

IMPROVING THE SKILLS OF ARTIFICIAL INSEMINATION OPERATORS BY COMPETITIONS

Shestakov Vladimir Mikhailovich,

*Professor, doctor of biological sciences, professor of the zootechnics department
of the Federal State Budget Educational Institute Russian State Agrarian
University named after K.A. Timiryazev, Kaluga branch.*

Shestakov Denis Vladimirovich,
Ph.D. in Agriculture. Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Agricultural Consulting and Consolidated Reporting,
Vologda Information and Consulting Center of the Agro-Industrial Complex
Romanova Irina Yurievna,
Director, Vologda Information and Consulting Center of the Agro-Industrial Complex
Zakharchenko Galina Dmitrievna,
Candidate of biology, docent of Federal State Budget Educational Institute
of High Education, Moscow State Linguistic University, Moscow. Russia.

Аннотация. Представленные материалы подчеркивают роль и значение проводимых конкурсов операторов искусственного осеменения на повышение мастерства и профессионализма при работе с товарными стадами крупного рогатого скота. Проведение таких конкурсов, это школа повышения квалификации, углубления теоретических и практических знаний.

Annotation. The presented materials emphasize the role and importance of the competitions held by artificial insemination operators to improve their skills and professionalism when working with commercial cattle herds. Holding such competitions is a school of advanced training, deepening theoretical and practical knowledge.

Ключевые слова: конкурс, оператор искусственного осеменения, мастерство, повышение квалификации.

Keywords: competition, artificial insemination operator, skill, advanced training.

Введение Интенсификация воспроизводства животных и получение от них продукции высшего качества - основные задачи зоотехнической и ветеринарной науки. Важное значение в решении этих вопросов имеет акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных [1].

Дальнейшее совершенствование существующих методов по искусственному осеменению производственных стад крупного рогатого скота можно осуществлять с помощью проведения конкурсов для повышения опыта и производительности операторов искусственного осеменения [2,3].

Такая работа должна проводиться планомерно, в виде конкурсов в несколько этапов. Конкурсы на предприятиях, районных, областных, республиканских соревнованиях [4].

Совершенствование мастерства и повышение квалификации, а также быстрое внедрение в практику наряду с новыми перспективными технологиями обеспечат устойчивое воспроизводство крупного рогатого скота и повышение молочной продуктивности и качество молочной продукции с одновременным сокращением затрат труда и средств на её производство [6].

При накоплении практического опыта ведения сельскохозяйственного производства, развития и совершенствования экономических отношений происходит совершенствование систем ведения сельского хозяйства. Сейчас система ведения сельскохозяйственного производства обуславливает сложный комплекс организационных, экономических, технологических приемов, направленных на повышение продуктивности всех видов животных [7,8].

Направленное увеличение производства животноводческой продукции практически невозможно без внедрения современных технологий.

Для решения вопросов механизации, электрификации и автоматизации, стоящих перед агропромышленным комплексом, необходимы технически обученные высококвалифицированные специалисты, всесторонне владеющие профессиональными знаниями. От уровня инженерной подготовки специалистов, подготовки знающих компетентных кадров животноводства во многом зависит дальнейшее развитие животноводческой отрасли [5].

Материал и методы исследований. В качестве доступного материала и основой для исследования явилось Положение о проведении 33 областного конкурса операторов искусственного осеменения на базе одного из сельхозпредприятий Вологодской области, разработанного специалистами информационно-консультационного центра и одобренного Департаментом сельского хозяйства и продовольственных ресурсов области.

Результаты исследования и их обсуждение. Организация и ежегодное проведение во многих регионах страны конкурсов техников по искусственному осеменению, организация и проведение различных мастер-классов стало неотъемлемой частью работы областных организаций занятых управлением животноводством в регионах.

Главной задачей проведения конкурсов операторов искусственного осеменения является совершенствование профессионального мастерства, повышение компетенции и практических навыков при глубоком освоении принятых методов mano-цервикального в гранулах, mano-цервикального в пайетах и ректо-цервикального в гранулах, ректо-цервикального в пайетах. Углубление теоретических знаний по использованию оборудования и изучению физиологии крупного рогатого скота.

Важное значение для улучшения показателей участников конкурса является подготовка операторов искусственного осеменения изначально внутри хозяйства. Для этого должна быть высокая санитарная культура. Квалифицированное ветеринарное и зоотехническое сопровождение молочного стада на комплексах. В животноводческих помещениях должны соблюдаться установленные технологические требования, как при подготовке коров к осеменению, так и в процессе осеменения принятым в хозяйстве методом. Этому должны способствовать организация систематического и достаточного снабжения ферм и комплексов качественным семенным материалом быков-производителей, современным оборудованием и инструментами, дезинфицирующими и моющими средствами. Всё это делает оператора более подготовленным к конкурсу и даёт возможность выбрать достойного участника на районный конкурс.

Победители районных конкурсов, имеющие наиболее высокие показатели и набравшие максимальное количество баллов, направляются на областной конкурс, который ежегодно проводится в одном из лучших хозяйств Вологодской области.

С этой целью специалистами отдела животноводства Вологодского информационно-консультационного центра разработано положение о проведении областного конкурса операторов искусственного осеменения [4].

В котором установлены правила оценки участников конкурса, предъявляемые требования к выполнению заданий. Указано, за что снижается балл при выполнении той или иной операции. Все участники конкурса знакомятся с существующим положением. Теоретические вопросы и задания ежегодно усложняются, что является стимулом к познанию и теоретическому росту участников. Ежегодно в конкурсе участвует несколько десятков человек.

Существует проблема подготовки необходимых кадров животноводства начального звена - техников по искусственному осеменению, мастеров машинного доения и др. Студенты, получающие эти рабочие специальности в период обучения в вузе, редко изъявляют желание реализовать себя в качестве рабочих.

Между тем, хозяйствам Вологодской области, для осуществления успешной работы с поголовьем 69507 коров в 2022 году, требуются высококвалифицированные операторы искусственного осеменения, как и операторы машинного доения.

Организация конкурсов дает производству хорошо подготовленные кадры, которые успешно используют свои знания на производстве. Высокий уровень квалификации операторов искусственного осеменения, большая ответственность и знания позволяют повышать и качество работы. Выход телят на 100 коров в области высокий.

Операторы искусственного осеменения сельскохозяйственных животных Вологодской области, занимают призовые места и являются победителями во многих номинациях на конкурсах.

Заключение. Предложенный пример организации конкурса операторов искусственного осеменения, на базе одного из сельхозпредприятий Вологодского округа, показывает, что проведения конкурсов открывают широкую дорогу для совершенствования профессионального мастерства. Такое повышение компетенции и практических навыков важно для молодых специалистов в освоении технологией осеменения существующими методами, использованию оборудования, и изучению физиологии молочного скота.

Список литературы

1. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных / А.П. Студенцов, В.С. Шипилов и др. Колос, 2011. 440 с
2. Порядок проведения Всероссийского конкурса на лучшего по профессии среди операторов по искусственному осеменению крупного рогатого скота от 7 апреля 2016 г.
3. Информационно правовое обеспечение Гарант // ГАРАНТ. РУ: информационно-правовой портал.
4. Положение о проведении XXXIII областного конкурса операторов по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных в 2023 году.
5. Амерханов Х. Состояние и пути улучшения животноводства в Российской // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 8. С. 2-6
6. Шестаков В.М., Захарченко Г.Д. Развитие продуктивных и воспроизводительных качеств молочного скота Вологодской области // Актуальные про-

блемы интенсивного развития животноводства: сб. тр. по материалам нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Брянск, 2022. С. 426-430.

7. Лебедев Е.Я. Научно-методическое обоснование системы формирования и совершенствования высокопродуктивных племенных стад в молочном скотоводстве // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6 (76). С. 27-32.

8. Перспективы развития племенного молочного скотоводства в регионе на долгосрочный период / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, А.В. Кубышкин, С.И. Шепелев // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 4 (92). С. 29-33.

9. Зюкин, Д. В. Направления повышения производительности труда в организации / Д. В. Зюкин, Д. И. Жилияков, С. Ю. Горшков // Наука и практика регионов. – 2021. – № 1(22). – С. 14-19.

10. Майорова Ж.С., Карелина О.А. Роль базовых кафедр в подготовке кадров для отрасли животноводства // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: материалы национальной научно-практической конференции. Рязань. 2017. С. 164-168.

11. Технические средства в молочном скотоводстве: учебное пособие для магистрантов и студентов специальности «Аграрная техника и технология» / А.И. Завражнов [и др.]. Уральск: Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана. 2017. 411 с.

УДК 637.115:636

РОЛЬ КОНКУРСОВ ОПЕРАТОРОВ МАШИННОГО ДОЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ КУЛЬТУРЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

Шестаков Владимир Михайлович,

*Доктор биологических наук, профессор ФГБОУ РГАУ-МСХА
имени К. А. Тимирязева, Калужский филиал, г. Калуга*

Шестаков Денис Владимирович,

Кандидат с.-х. наук, доцент. Начальник отдела сельскохозяйственного консультирования и сводной отчетности, БУВО Вологодский информационно-консультационный центр агропромышленного комплекса, г. Вологда

Романова Ирина Юрьевна,

Директор, БУ ВО Вологодский информационно-консультационный центр агропромышленного комплекса, г. Вологда

Харлапанова Елена Леонидовна,

БУ ВО Вологодский информационно-консультационный центр агропромышленного комплекса, г. Вологда

THE ROLE OF MILKING MACHINE OPERATOR COMPETITIONS IN IMPROVING THE CULTURE OF ANIMAL HUSBANDRY

Shestakov Vladimir Mikhailovich,

*Professor, doctor of biological sciences, professor of the zootechnics department
of the Federal State Budget Educational Institute Russian State Agrarian
University named after K.A. Timiryazev, Kaluga branch*

*Shestakov Denis Vladimirovich,
Ph.D. in Agriculture. Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Agricultural Consulting and Consolidated Reporting,
Vologda Information and Consulting Center of the Agro-Industrial Complex
Romanova Irina Yurievna,
Director, Vologda Information and Consulting Center of the Agro-Industrial Complex
Kharlapanova Elena Leonidovna,
Vologda Information and Consulting Center of the Agro-Industrial Complex, Vologda*

Аннотация. В статье представлены материалы, показывающие роль и значение проводимых конкурсов мастеров машинного доения на повышение культуры животноводства. Возрастание компетенций работников, деятельность которых непосредственно связана с животными. Проведение конкурсов, есть школа повышения квалификации, углубления теоретических знаний и совершенствования практического мастерства.

Annotation. The article presents materials showing the role and significance of the competitions of machine milking masters to improve the culture of animal husbandry. Increasing the competencies of employees whose activities are directly related to animals. Holding competitions, there is a school for advanced training, deepening theoretical knowledge and improving practical skills.

Ключевые слова: конкурс, оператор машинного доения, культура животноводства, повышение квалификации.

Keywords: oncourse, operator, machine milking, culture of animal husbandry, advanced training.

Введение. Дальнейшая специализация, концентрация, индустриализация и интенсификация позволит значительно эффективнее развивать молочное животноводство. Совершенствование существующих, разработка и быстрое внедрение в практику новых перспективных технологий обеспечат повышение молочной продуктивности скота и улучшат качество молочной продукции с одновременным сокращением затрат труда и средств на её производство и реализацию [1].

При накоплении практического опыта ведения сельскохозяйственного производства, развития и совершенствования экономических отношений происходит совершенствование систем ведения сельского хозяйства. Сейчас система ведения сельскохозяйственного производства обуславливает сложный комплекс организационных, экономических, технологических приемов, направленных на повышение продуктивности всех видов животных [2,3,4].

Направленное увеличение производства животноводческой продукции практически невозможно без внедрения современных технологий. Для решения вопросов механизации, электрификации и автоматизации, стоящих перед агропромышленным комплексом, необходимы технически обученные высококвалифицированные специалисты, всесторонне владеющие профессиональными знаниями. От уровня инженерной подготовки специалистов, подготовки знающих компетентных кадров животноводства во многом зависит дальнейшее развитие животноводческой отрасли [5,6,7,8].

Материал и методы исследований. В качестве доступного материала и ос-

новой для исследования явилось Положение о проведении 44 конкурса операторов машинного доения Вологодской области, разработанное специалистами информационно-консультационного центра и одобренного Департаментом сельского хозяйства и продовольственных ресурсов области.

Результаты исследования и их обсуждение. Организация и ежегодное проведение во многих регионах страны конкурсов мастеров машинного доения, конкурсов техников по искусственному осеменению, организация и проведение различных мастер-классов стало неотъемлемой частью работы областных организаций занятых управлением животноводством в регионах.

Главной задачей проведения конкурсов мастеров машинного доения является совершенствование профессионального мастерства, повышение компетенции и практических навыков операторов машинного доения при глубоком освоении технологических процессов в животноводстве, углубление теоретических знаний по использованию доильных установок, оборудования ферм и изучению физиологии молочного скота.

В последние годы наблюдается стремительное изменение технологического оборудования, а вместе с этим меняются и технологические процессы кормления, содержания, доения. За последнее время на рынке появилось множество современного экономичного оборудования для доения коров. Примером может служить доильный аппарат МилкМастер компании ДеЛаваль. Применяется при привязном содержании. Основа конструкции учитывает потребности, как коровы, так и дояра.

Внедрение и использование передовых приёмов и методов труда, изучение технологических особенностей машинного доения коров требуют повышения эффективности и качества работы операторов машинного доения, повышения культуры животноводства.

Важное значение для улучшения показателей участников конкурса является подготовка операторов машинного доения изначально внутри хозяйства. Для этого на предприятиях должна быть высокая санитарная культура. На комплексах и иных животноводческих помещениях должны соблюдаться установленные технологические требования, как при подготовке коров к доению, так и в процессе доения. Этому должны способствовать поддержание доильного оборудования и оборудования молочных отделений в исправном состоянии, организация систематического и достаточного снабжения ферм и комплексов фильтрующими материалами, дезинфицирующими и моющими средствами. Всё это делает оператора более подготовленным к конкурсу и даёт возможность выбрать достойного участника на районный конкурс.

Победители районных конкурсов, имеющие наиболее высокие показатели и набравшие максимальное количество баллов, направляются на областной конкурс, который ежегодно проводится в одном из лучших хозяйств Вологодской области.

С этой целью специалистами отдела животноводства Вологодского информационно-консультационного центра разработано положение о проведении областного конкурса операторов машинного доения. В котором установлены правила оценки участников конкурса, предъявляемые требования к выполне-

нию заданий. Указано, за что снижается балл при выполнении той или иной операции. Все участники конкурса знакомятся с существующим положением. Теоретические вопросы и задания ежегодно усложняются, что является стимулом к познанию и теоретическому росту участников. Ежегодно в конкурсе участвует до тридцати человек.

Существует проблема подготовки необходимых кадров животноводства начального звена - техников по искусственному осеменению, мастеров машинного доения и др. Студенты, получающие эти рабочие специальности в период обучения в вузе, редко изъявляют желание реализовать себя в качестве рабочих. А между тем, хозяйствам Вологодской области требуется 1720 операторов машинного доения, работает же лишь 1500. Поэтому стоит важнейшая проблема обучения и подготовки кадров для животноводства. Для этого в области создана и успешно работает «Вологодская школа операторов машинного доения». Разработана широкая учебная программа в которой даны конкретные направления подготовки животноводческих кадров. Обучающиеся заинтересованы в получении знаний. Конечным результатом этой работы является то, что область имеет высокие показатели удоев молока - 8345 кг на корову за 2022 год, при поголовье 69507 коров. Хорошо подготовленные кадры успешно используют свои знания на производстве. Высокий уровень квалификации операторов машинного доения, большая ответственность и знания позволяют повышать и качество работы. В области производится свыше 95 % высокосортного молока.

Неслучайно операторы машинного доения из Вологодской области, занимают призовые места и являются победителями во многих номинациях на всероссийских конкурсах операторов машинного доения.

Заключение. Таким образом, полученные результаты исследований показывают, что проведения конкурсов мастеров машинного доения открывает широкую дорогу для совершенствования профессионального мастерства, повышение компетенции и практических навыков машинного доения при глубоком освоении технологических процессов в животноводстве, углубление теоретических знаний по использованию доильных установок, оборудования ферм и изучению физиологии молочного скота.

Список литературы

1. Курак А.С. Совершенствование технологии машинного доения // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Учреждение образования "Гродненский государственный аграрный университет". Гродно, 2005. Т. 4, ч. 3. С. 13-16.
2. Амерханов Х. Состояние и пути улучшения животноводства в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 8. С. 2-6.
3. Шестаков В.М., Захарченко Г.Д. Развитие продуктивных и воспроизводительных качеств молочного скота Вологодской области // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. тр. по материалам нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Брянск, 2022. С. 426-430.
4. Климо Н.Н. Эффективность использования голштинизированного черно-пестрого скота для производства молока // Молодой ученый. 2016. № 24. С. 143-144.

5. Кошечкин Ю.В. Актуальность проведения обучения по охране труда // Вестник сельского развития и социальной политики. 2015. № 3. С. 20-21.
6. Магарамов Б.Г. Применение современных технологий и средств механизации в животноводстве // Проблемы развития АПК. 2014. № 4. С. 85-86.
7. Соркин Н.Т. Аспект человеческого фактора при создании подсистемы управления охраной труда на предприятиях АПК // Техника и оборудование для села. 2014. № 5. С. 2-3.
8. Лебедько Е.Я. Крылатая зоотехния. Брянск, 2000. 61 с.
9. Жилияков, Д. И. Перспективные направления развития человеческих ресурсов в сельской местности / Д. И. Жилияков // Современная аграрная экономика: проблемы и перспективы в условиях развития цифровых технологий : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 20 мая 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 55-59.
10. Майорова Ж.С., Карелина О.А. Роль базовых кафедр в подготовке кадров для отрасли животноводства // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: материалы национальной научно-практической конференции. Рязань. 2017. С. 164-168.
11. Ecological and Economic Aspects of Efficiency of the Use of Land Resources / A. Dubovitski, E. Klimentova, A. Nikitin [et al.] // E3S Web of Conferences. Rostovon-Don. 2020. P. 11004.

УДК 636.1.046

ОСОБЕННОСТИ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ТРЕНИНГА МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ ПОЛУКРОВНЫХ ПОРОД

*Яковлева Светлана Евгеньевна,
доктор биологических наук, профессор,
Шепелев Сергей Иванович,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ*

FEATURES OF GROWTH, DEVELOPMENT AND TRAINING OF YOUNG HORSES OF HALF-BREED BREEDS

*Yakovleva S.E.,
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Shepelev S.I.,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Bryansk SAU*

Аннотация. В статье представлены материалы анализа роста, развития и тренинга молодняка лошадей траккененской и буденновской полукровных по-

род, выращиваемых на Учебной спортивной конюшне Брянского государственного аграрного университета. Установлено, что молодняк лошадей тракененской и буденновской пород выровнен по росту, развитию и соответствует контрольным шкалам роста в возрасте 1,2 и 3 лет. Применяемая в хозяйстве схема тренинга молодняка лошадей в полной мере способствует максимальному развитию и наиболее полному выявлению врожденных двигательных и прыжковых качеств.

Annotation. The article presents the materials of the analysis of the growth, development and training of young horses of Trakenenskaya and Budennovskaya half-breeds raised at the Training Sports stable of the Bryansk State Agrarian University. It was found that the young horses of the Traken and Budennovskaya breeds are aligned in growth, development and correspond to the control growth scales at the age of 1.2 and 3 years. The scheme of training young horses used in the farm fully contributes to the maximum development and the most complete identification of innate motor and jumping qualities.

Ключевые слова: молодняк, лошади, рост, развитие, промеры, индексы телосложения, тренинг.

Keywords: young animals, horses, growth, development, measurements, physique indices, training.

Введение. В настоящее время целью развития отрасли спортивного коневодства является обеспечение высококлассными лошадьми разных пород. Одной из основных задач считается совершенствование организационно-технологических приемов выращивания племенных лошадей на основе внедрения более эффективных способов их кормления, содержания и тренинга. В последние годы заметно возрастает интерес к разведению спортивных полукровных пород лошадей. В российском племенном коннозаводстве основным направлением является верховое. В нашей стране ведется племенная работа с целым рядом спортивных пород. Наиболее распространенными в конном спорте являются тракененская и буденновская порода лошадей [1,2].

Важным секционированным признаком в полукровном коневодстве является экстерьер спортивной лошади, в том числе ее калибр и тип сложения. Калибр лошади характеризуется ее ростом, или высотой в холке. Промеры обхвата груди и пясти отражают развитие грудной клетки и костяка. Относительными показателями, определяющими эти признаки, являются индексы массивности и костистости, так как селекционная работа с большинством верховых пород направлена на увеличение роста лошадей при сохранении достаточной массивности и костистости. Для успешной селекционной работы с полукровными породами спортивных лошадей необходима количественная оценка влияния различных факторов на проявление хозяйственно-полезных признаков. Важными показателями для них являются рост и развитие. Потому что правильное выращивание в первые годы жизни молодняка, когда закладываются и развиваются основные системы организма, определяет спортивное долголетие лошади [3-9].

Целью работы явилось изучить особенности роста, развития и тренинга лошадей полукровных пород на базе учебной спортивной конюшни Брянского государственного аграрного университета.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на базе учебной спортивной конюшни Брянского ГАУ. Объектами исследований послужили лошади спортивных полукровных пород, выращиваемых в хозяйстве: траккененской и буденновской.

Для анализа роста и развития лошадей взяты основные промеры (высота в холке, косая длина туловища, обхват груди за лопатками, обхват пясти). Для характеристики типа сложения лошадей на основании промеров вычислялись индексы массивности и костистости в возрасте 1 года, 2-х и 3-х лет.

Результаты исследований и их обсуждение. Мы проанализировали рост и развитие молодняка лошадей траккененской и буденновской пород в возрасте 1, 2 и 3 лет (табл. 1,2).

Таблица 1 – Средние промеры молодняка в возрасте 1, 2 и 3 лет

Показатели		Возраст, лет		
		1	2	3
Буденновская порода				
Высота в холке, см	M	153,50	157,0	163,83
	m	0,56	0,52	0,54
	σ	1,37	1,27	1,3
	Cv, %	9,5	8,0	8,83
Обхват груди, см	M	169,0	171,67	181,0
	m	0,37	0,56	0,86
	σ	0,89	1,37	2,01
	Cv, %	4,0	9,33	22,0
Обхват пясти, см	M	18,75	19,67	20,28
	m	0,17	0,17	0,10
	σ	0,42	0,41	0,27
	Cv, %	0,85	0,83	0,43
Траккененская порода				
Высота в холке, см	M	153,83	164,33	167,17
	m	0,79	0,56	0,48
	σ	1,94	1,36	1,17
	Cv, %	18,83	9,33	6,83
Обхват груди, см	M	172,83	189,67	195,33
	m	1,14	1,12	0,42
	σ	2,78	2,73	1,03
	Cv, %	38,33	37,33	5,33
Обхват пясти, см	M	19,25	20,83	22,0
	m	0,11	0,21	0,13
	σ	0,27	0,51	0,31
	Cv, %	0,37	1,33	0,50

Таблица 2 – Индексы телосложения молодняка в зависимости от возраста, %

Индексы телосложения	Возраст, лет		
	1	2	3
Буденновская порода			
Массивности	108,09	109,34	110,48
Костистости	12,21	12,33	12,37
Тракененская порода			
Массивности	112,35	115,42	116,85
Костистости	12,51	12,68	13,16

Исследования показали, что молодняк хозяйства достаточно выровненный по росту и развитию. В возрасте одного года, двух и трех лет он отвечает контрольным шкалам роста для исследуемых пород. Это говорит о правильном подборе кобыл и жеребцов-производителей, хороших условиях содержания, полноценном кормлении и тренинге.

При выращивании молодняка лошадей в хозяйстве важным фактором является культурно-табунное содержание маток и подсосных жеребят. Это гарантия отбора только здоровых и крепких особей для дальнейшего разведения. Жеребята получают отличную физическую нагрузку, которая гармонично развивает их организм и готовит к будущим спортивным испытаниям.

Весь спортивный молодняк хозяйства проходит тренинг, который проводится в три этапа (табл. 3).

Таблица 3 – Схема тренинга спортивного молодняка

№ п/п	Показатели	Возраст, месяцев	Продолжительность тренинга
1.	Групповой тренинг	6-7	до 1,5 лет
2.	Заездка	18	15-25 дней
3.	Индивидуальный тренинг, I этап: Подготовка организма лошади к более интенсивной и продолжительной работе	19	3 месяца (ноябрь-январь)
4.	Индивидуальный тренинг, II этап: развитие силовых качеств и общей выносливости	22	3 месяца (февраль-апрель)
5.	Индивидуальный тренинг, III этап: развитие прыжковых качеств, укрепление общей выносливости	25	11 месяцев

Начинается тренинг с группового тренинга с первых дней после отъема жеребят. Индивидуальный тренинг начинают в возрасте полутора лет и проводят его в два этапа. Ведется подготовка организма лошади к более интенсивной и продолжительной работе, укрепление мышечного и сухожильно-связочного аппарата, развитие силовых качеств и общей выносливости.

Задачей третьего завершающего периода подготовки является совершенствование навыков управления, техники прыжка, специальных двигательных

навыков, развитие силовых качеств. На заключительном этапе подготовки отработывают технику преодоления препятствий повышенной сложности.

По окончании заключительного этапа подготовки, молодняк принимает участие во внутривладельческих испытаниях. При этом оценивается техника прыжка, чистота прохождения маршрута.

Заключение. Таким образом, полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что на учебной спортивной конюшне Брянского ГАУ имеются все условия для развития спортивного направления коневодства и выращивания молодняка лошадей полукровных пород высокого спортивного класса.

Список литературы

1. Антипова Д.В. Особенности экстерьера и работоспособность лошадей чистокровной верховой породы разных зон разведения // Наука молодых 2022: сб. ст. III междунар. науч.-исслед. конкурса. Петрозаводск, 2022. С. 191-197.
2. Аракчаа Ч.А. Закономерности роста и развития молодняка лошадей разных зон разведения // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы III междунар. науч.-практ. конф., 2019. С. 64-67.
3. Воронкина О.А., Семенченко С.В. Оценка работоспособности молодняка буденновской породы лошадей по прыжковым качествам // Селекция и технология производства продукции животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф. пос. Персиановский, 2021. С. 7-10.
4. Зиновьева С.А., Козлов С.А., Маркин С.С. Характеристика видов испытаний, пригодных для оценки рабочих качеств лошадей пользовательных пород // Аборигенные породы лошадей - национальное достояние России: сб. науч. тр. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / отв. за вып. И.Б. Юрьева. Архангельск, 2022. С. 147-155.
5. Карнаухова Э.Е. Влияние роста и развития на спортивную работоспособность лошадей тракененской, буденновской и русской верховой пород: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04. М., 2004. 170 с.
6. Киборт М.И., Николаева А.А., Филиппова Н.Ю. История и актуальные проблемы отечественного спортивного коннозаводства и конного спорта // Коневодство и конный спорт. 2019. № 6. С. 6-12.
7. Рудишина Н.М. Опыт разведения лошадей спортивных пород на конеферме Алтайского ГАУ // Актуальные вопросы развития коневодства: материалы I Национальной (Всероссийской) науч.-практ. конф. / отв. ред. И.И. Бородин. Уссурийск, 2022. С. 92-96.
8. Садыкова З.Ф., Сатыев Б.Х., Уразбахтин Р.Ф. Рост и развитие молодняка лошадей различного генотипа // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве - основа модернизации агропромышленного комплекса России: материалы междунар. науч.-практ. конф. науч. сотрудников и преподавателей. Ставропольский ГАУ, 2016. С. 180-184.
9. Хамируев Т.Н., Дашинимаев С.М., Базарон Б.З. Рост, развитие и взаимосвязь количественных признаков у молодняка лошадей разного генотипа // Пермский аграрный вестник. 2023. № 2 (42). С. 152-159.

10. Развитие АПК Брянской области - 2022 год / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 28-35.

11. Русская рысистая порода лошадей / Лебедько Е.Я., Яковлева С.Е., Козлов С.А., Гороховская А.В. Учебное пособие / Брянск, 2009.

12. Захаров В.А., Карелина О.А. К вопросу использования лошадей в досуговом коневодстве // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2012. № 2 (14). С. 11-13.

13. Gagloev A.G. Influence of intrabreed type of ewes on meat productivity of the progeny in case of pure breeding and crossbreeding / A.G. Gagloev, A.N. Negreeva, V.A. Babushkin // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2017. Vol. 9. No. 12. P. 2504-2509.

СЕКЦИЯ
«Разведение, селекция,
генетика сельскохозяйственных животных и биотехнология»



**ОЦЕНКА РОСТА И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ
НА ОСНОВЕ МИКРОСАТЕЛЛИТНОГО АНАЛИЗА**

*Аржанкова Юлия Владимировна,
доцент, доктор биологических наук, профессор
ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА
Корабухина Альбина Андреевна,
магистрант,
ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА*

*ASSESSMENT OF GROWTH AND REPRODUCTIVE QUALITIES OF PIGS,
BASED ON MICROSATELLITE ANALYSIS*

*Arzhankova Yu.V.,
Associate Professor, Doctor of Biological Sciences, Professor
Velikiye Luki State Agricultural Academy FGBOU VO
Korabukhina A.A.,
Master-course student,
Velikiye Luki State Agricultural Academy FGBOU VO*

Аннотация. В статье представлены результаты изучения роста и воспроизводительных качеств свиней породы ландрас с разными аллелями, наследованными от отца-хряка-производителя. Исследования проведены в 2022 году в условиях ООО «ВСГЦ» г. Великие Луки Псковской области. Хряки-производители и свиноматки протестированы в молекулярно-генетической лаборатории Великолукского селекционно-генетического центра по микросателлитному локусу S0228. Изучены возраст достижения ремонтным молодняком живой массы 100 кг (дней), среднее многоплодие (голов), количество (голов, процентов) свинок при опоросе. На основе проведенных исследований авторы приходят к выводу, что в селекционно-племенной работе при отборе свиней по комплексу показателей рационально отдавать предпочтение животным с аллелем 232, при селекции на количество свинок – с аллелем 226 по микросателлитному локусу S0228.

Annotation. The article presents the results of studying the growth and reproductive qualities of the Landrace breed pigs having different alleles inherited from the boar-producer. The research was conducted in 2022 under the conditions of "VSGTS" LLC, Velikiye Luki, Pskov region. The breeding boars and sows were all tested as per the microsatellite locus S0228 in the molecular genetic laboratory of the Velikiye Luki Breeding and Genetic Center. The age at which the repair young pigs reach a live weight of 100 kg (days), the average multiplicity (heads), the number (heads, percent) of pigs in farrowing were studied. Based on the research, the authors conclude that in selection and breeding work, when choosing pigs in accordance with a set of indicators, it is rational to give preference to animals with allele 232; when

with preference to the number of pigs – with allele 226 as per the microsatellite locus S0228.

Ключевые слова: свиноводство, микросателлитный многоплодие, скороспелость свиней.

Keywords: pig breeding, microsatellite multiplicity, pig precocity.

Введение. Большинство хозяйственно полезных признаков сельскохозяйственных животных характеризуются непрерывной фенотипической изменчивостью, контролируются многими генетико-физиологическими системами, находятся одновременно под воздействием целого комплекса факторов внешней среды.

В последние годы существенный прогресс в животноводстве связан с разработкой и внедрением генной и геномной селекции [1]. Методы молекулярной генетики все шире используются в селекционно-племенной работе [2]. Очень перспективна в современных условиях геномная оценка [3, 4]. Технологии генной селекции используются практически на всех видах основных сельскохозяйственных животных, для повышения точности прогноза племенной ценности производителей и маток, в маркерной селекции [1].

Свиноводство в последние годы является наиболее перспективной животноводческой отраслью агропромышленного комплекса Псковской области.

Формирование агрохолдинга началось со строительства в ноябре 2010 года Великолукского свиноводческого комплекса. По данным Национального Союза свиноводов, ООО «Великолукский свиноводческий комплекс» входит в пятерку крупнейших российских производителей свинины [5]. Производство свинины на убой в живом весе в 2022 году составило 299,2 тыс. т., что составляет 5,7% от общего объема промышленного производства в нашей стране.

Селекционно-генетический центр (ООО «ВСГЦ») был создан с целью комплектации товарных комплексов высокопродуктивным родительским стадом. Высокие результаты производственных показателей достигнуты за счет применения самых современных технологий, в основе которых высокопродуктивная датская генетика DanBred и здоровье свиноголовья.

Важный аспект селекционно-племенной работы на предприятии – генотипирование племенного поголовья по микросателлитным локусам. Помимо контроля происхождения, успешно функционирующего на данном предприятии, что соответствует мировым тенденциям зоотехнической науки, микросателлиты могут рассматриваться как генетические маркеры хозяйственно полезных признаков свиней.

Для улучшения и сохранения генетических ресурсов на сегодняшний день существует прогрессивная система исследований с помощью STR-маркеров (микросателлитов). Большое количество tandemных повторов фрагментов ДНК открывает перспективы их использования не только для контроля происхождения племенных животных, но и для использования в маркерной селекции. Уже разработана система анализа целого ряда ДНК-маркеров селекционно значимых признаков продуктивности животных, доказана их практическая значимость [6]. В ООО «ВСГЦ» ранее уже проведены некоторые исследования по изучению воспроизводительных качеств свиноматок с

альтернативными аллелями микросателлитных локусов, наследованными по отцовской линии [7].

Целью наших исследований является оценка роста и воспроизводительных качеств свиней на основе микросателлитного анализа по локусу S0228 в условиях ООО «ВСГЦ» г. Великие Луки Псковской области.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в 2022 году в условиях ООО «ВСГЦ» г. Великие Луки Псковской области.

На основе данных зоотехнического и племенного учета ООО «ВСГЦ» изучены показатели, характеризующие рост и воспроизводительные качества свиноматок породы ландрас (n=888), полученных от семнадцати хряков-производителей: 028700 (n=58), 171250 (n=95), 171254 (n=27), 180918 (n=67), 347318 (n=42), 349318 (n=37), 355418 (n=74), 403516 (n=26), 414416 (n=33), 428117 (n=40), 428217 (n=13), 430816 (n=47), 477417 (n=22), 513017 (n=24), 558817 (n=138), 561817 (n=80), 929916 (n=65).

Хряки-производители и свиноматки протестированы в молекулярно-генетической лаборатории ООО «ВСГЦ» по микросателлитному локусу S0228.

Материалом для исследования являлся ушной выщип животного. Для проведения исследований использовались наборы реагентов для мультиплексного анализа 15-ти микросателлитных маркеров свиней, разработанные ООО «Гордиз».

На основе сопоставления генотипа хряка с его дочерью выявлены альтернативные аллели, наследуемые свиноматками от отца.

Результаты исследований и их обсуждение. Генотипы хряков-производителей по микросателлитному локусу S0228 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Генотипы хряков-производителей по микросателлитному локусу S0228

Хряк-производитель	Генотип	Хряк-производитель	Генотип
028700	228/232	428117	226/232
171250	226/226	428217	226/226
171254	226/226	430816	226/226
180918	226/232	477417	226/226
347318	226/232	513017	226/226
349318	226/232	558817	226/226
355418	228/232	561817	226/226
403516	226/226	929916	226/226
414416	226/232		

В локусе S0228 выявлены три аллеля – 226, 228 и 232. Причем десять хряков-производителей по данному локусу оказались гомозиготными (226/226), что не позволяет сформировать две группы свиноматок, наследовавших его альтернативные аллели.

Результаты оценки роста и воспроизводительных качеств свиней с альтернативными аллелями хряков-производителей по микросателлитному локусу S0228 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Рост и воспроизводительные качества свиной с альтернативными микросателлитными аллелями хряка-производителя по микросателлитному локусу S0228

Хряк-производитель	Аллель	Возраст достижения ж.м. 100 кг, дн.	Среднее многоплодие, голов	Количество свинок, голов	Количество свинок, %
028700	228	150,28±2,51	15,69±0,49	7,63±0,48	49,57±2,73
	232	148,91±2,28	15,47±0,43	7,47±0,43	48,04±2,24
180918	226	148,75±2,11	15,53±0,60	7,00±0,43	45,66±2,73
	232	159,86±5,22	13,75±1,00	5,71±0,33*	45,24±5,12
347318	226	152,76±3,13	14,79±0,66	7,15±0,56	47,87±2,98
	232	147,43±3,29	15,93±0,55	8,63±0,73	53,96±3,99
349318	226	152,71±2,91	13,16±0,70	6,35±0,55	48,97±4,39
	232	149,57±4,11	15,26±0,54*	6,79±0,48	44,16±2,02
355418	228	155,42±2,09	15,99±0,63	8,28±0,47	52,08±2,03
	232	150,45±5,05	15,00±0,58	7,29±0,45	48,42±1,96
414416	226	150,67±3,69	16,68±0,71	7,86±0,35	47,31±1,35
	232	141,33±3,80	15,71±0,59	7,40±0,43	47,17±2,23
428117	226	153,54±2,79	17,25±0,72	7,82±0,40	45,96±1,32
	232	152,43±5,22	16,98±0,57	9,99±1,11	57,93±4,60*

* – $p < 0,05$

Из таблицы видно, что по скороспелости в потомстве различных хряков-производителей не выявлено достоверных различий между свиноматками с альтернативными аллелями. Однако во всех родственных группах меньшим возрастом достижения живой массы характеризовались свиноматки с аллелем 232, исключая только дочерей хряка-производителя 180918. У свиноматок с аллелем 232, полученных от хряка-производителя 028700, возраст достижения живой массы 100 кг составил в среднем 148,91 дня, что на 1,37 дня меньше, чем у свиноматок с аллелем 228. Дочери хряков-производителей 347318, 349318, 355418, 414416 и 428117 с аллелем 232 имели следующие значения показателя: 147,43 дня, 149,57 дня, 150,45 дня, 141,33 дня и 152,43 дня, что меньше, чем у свиноматок с альтернативными аллелями (226 или 228), на 5,33 дня, на 3,14 дня, на 4,97 дня, на 9,34 дня и на 1,11 дня соответственно.

В целом возраст достижения живой массы 100 кг в стаде свиной разного происхождения и разных генотипов варьировал от 141,33 дня до 159,86 дня, это говорит о внимании зоотехнической службы предприятия данному показателю.

Таким образом, при селекции на скороспелость ООО «ВСГЦ» желательно отдавать предпочтение животным с аллелем 232 в микросателлитном локусе S0228.

Среднее многоплодие в стаде свиной колебалось в пределах 13,16-17,25 головы, что является значительной величиной показателя.

В потомстве хряка-производителя 349318 получены достоверные различия между свиноматками, наследовавшими альтернативные аллели отца. Животные с аллелем 232 характеризовались средним многоплодием, равным 15,26 головы,

что достоверно больше, чем у свиноматок с альтернативным аллелем 226, на 2,10 головы, или на 15,96% ($p < 0,05$).

Та же закономерность отмечена в потомстве хряка-производителя 347318, однако различия не достигли достоверных значений. У свиноматок с аллелем 232 многоплодие составило 15,93 головы, в то время как у свиноматок с альтернативным аллелем 226 – только 14,79 головы, что на 1,14 головы (7,71%) меньше.

Таким образом, при селекции на многоплодие рекомендуем ООО «ВСГЦ» отдавать предпочтение животным с аллелем 232 по микросателлитному локусу S0228.

Количество свинок у свиноматок разного происхождения и разных генотипов варьировало от 5,71 головы до 9,99 головы.

Достоверные различия получены в потомстве хряка-производителя 180918. Причем лучший результат отмечен у свиноматок с аллелем 226 – 7,00 голов, что на 1,29 головы, или на 22,59% достоверно больше, чем у свиноматок с аллелем 232 ($p < 0,05$).

Сходные, но недостоверные результаты выявлены у свиноматок, происходящих от хряка-производителя 414416: от животных с аллелем 226 получено в среднем 7,86 свинки, с аллелем 232 – 7,40 свинки, или на 0,46 головы (6,22%) меньше.

Таким образом, при селекции на увеличение количества свинок рекомендуем отдавать предпочтение животным с аллелем 226 по микросателлитному локусу S0228. Обращает на себя внимание, что десять хряков-производителей, о чем говорилось ранее, оказались гомозиготными с генотипом 226/226, однако селекция на основе микросателлитного анализа в хозяйстве никогда не велась. Известно, что порода ландрас используется в качестве материнской породы при скрещивании с породой дюрок, то есть предполагает получение на племенные цели только ремонтных свинок. Полученный нами у хряков-производителей результат может рассматриваться как подтверждение косвенного отбора на увеличение свинок, что является в настоящее время наиболее важным из изученных показателей в данном селекционно-генетическом центре.

Выход свинок у свиноматок разного происхождения и генотипов колебался в пределах от 44,16% до 57,93%.

Достоверные различия выявлены между свиноматками, наследовавшими альтернативные аллели хряка-производителя 428117. У свиноматок с аллелем 232 средний выход свинок составил 57,93%, в то время как у свиноматок с аллелем 226 – только 45,96%, или на 11,97% достоверно меньше ($p < 0,05$).

Аналогичная закономерность, но не достигшая достоверной значимости, получена в потомстве хряка-производителя 347318: у свиноматок с аллелем 232 показатель составил 53,96%; с альтернативным аллелем 226 – только 47,87%, или на 6,09% меньше.

Таким образом, при селекции на выход свинок рекомендуем ООО «ВСГЦ» отдавать предпочтение животным с аллелем 232 по микросателлитному локусу S0228.

Заключение. Подводя итог изучению хозяйственно полезных качеств свиней с разными генотипами, можно констатировать, что в селекционно-племенной работе при отборе свиней по комплексу показателей в ООО «ВСГЦ» рационально отдавать предпочтение животным с аллелем 232, при селекции на количество свинок – с аллелем 226 по микросателлитному локусу S0228. Однако поскольку полученные результаты оказываются нередко противоречивыми в потомстве разных хряков-производителей, необходимы дальнейшие исследования в этом направлении.

Список литературы

1. Алиева Е.М., Гусейнова З.М., Алиева П.А. ДНК-микросателлиты в генетическом анализе сельскохозяйственных животных // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. Махачкала, 2021. С. 216-223. – Режим доступа: URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46464393> (дата обращения: 11.09.2023).

2. Способ применения ДНК-тестирования по гену диацилглицерол О-ацил трансферазы 1(DGAT1) для сохранения генофонда скота красной белорусской породной группы: пат. 2787249 Рос. Федерация: МПК7 С 12 Q 1/68 / Лебедевко Е.Я., Михалюк А.Н., Танана Л.А. и др.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский ГАУ". № 2021134430; заявл. 24.11.2021; опубл. 09.01.2023. - Режим доступа: URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50100338> (дата обращения: 11.09.2023).

3. Лебедевко Е.Я. Геномная индексная оценка в селекции мясного скота абердин-ангусской породы // Достижения и актуальные проблемы генетики, биотехнологии и селекции животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения профессора О.А. Ивановой. Витебск, 2021. С. 126-129. – Режим доступа: URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47278111> (дата обращения: 11.09.2023).

4. Лебедевко Е.Я., Музыченко К.А., Ионец Э.М. Оценка племенного мясного скота абердин-ангусской породы по геномным индексам // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. Т. 1. Макеевка, 2021. С. 135-139. - Режим доступа: URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48695387> (дата обращения: 11.09.2023).

5. Рейтинг крупнейших производителей свинины в РФ по итогам 2022 года. - Режим доступа: URL: https://nssrf.ru/images/statistics/244016_810.pdf (дата обращения: 11.09.2023).

6. Биотехнология в животноводстве : учеб. пособие / сост.: Т.Ю. Гусева, Д.С. Казаков. 2-е изд., исправл. пос. Караваево: КГСХА, 2021. 148 с. // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/251948> (дата обращения: 11.09.2023).

7. Минина С.Г., Аржанкова Ю.В. Воспроизводительные качества свиноматок с альтернативными аллелями микросателлитных локусов, наследованными по отцовской линии // Известия Великолукской ГСХА. 2021. № 2 (35). С. 31-37.

8. Чистяков, Г. В. Анализ отрасли свиноводства в рамках реализации Госу-

дарственных программ развития / Г. В. Чистяков, Д. И. Жилияков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 5. – С. 73-77.

9. Динамика ветеринарно-санитарных показателей качества мяса при дистрофических процессах в печени / Р. С. Сошкин, С. Ю. Концевая, Э. О. Сайтханов, В. В. Кулаков // Иппология и ветеринария. – 2017. – № 2(24). – С. 65-69.

10. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Взаимосвязь репродуктивных признаков у чистопородных и помесных свиноматок // АПК России: образование, наука, производство: сборник статей II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Пенза: Пензенский ГАУ. 2021. С. 148-151.

УДК 636.222.7:612.018

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЧИСТОПОРОДНЫХ БЫКОВ
АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ С РАЗЛИЧНЫМИ
ГЕНОТИПАМИ ГЕНА ГОРМОНА РОСТА GH**

Вертинская Ольга Васильевна,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Танана Людмила Александровна,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Пешко Надежда Николаевна,

кандидат сельскохозяйственных наук

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

***GROWTH CHARACTERISTICS OF PUREBREED ABERDEEN-ANGUS BULLS
WITH DIFFERENT GENOTYPES OF THE GROWTH HORMONE GENE GH***

Vertinskaya Olga Vasilievna,

candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Tanana Lyudmila Alexandrovna,

doctor of Agricultural Sciences, Professor

Peshko Nadezhda Nikolaevna,

candidate of Agricultural Sciences

EI "Grodno State Agrarian University"

Аннотация. В статье приведены результаты исследования особенностей роста быков абердин-ангусской породы, выращиваемых в РСУП «Олекшицы», в зависимости от полиморфизма гена гормона роста (GH). По результатам исследования установлено преимущество быков с генотипами GH^{VV} по живой массе на 2,4-9,4%, среднесуточным приростам – на 2,5-16,3%, относительной скорости роста – 0,3-1,1 п.п. соответственно по сравнению с быками с генотипами GH^{LL} и GH^{LV}.

Annotation. The article presents the results of a study of the growth characteristics of Aberdeen-Angus bulls raised at the Olekshitsy Republican Unitary Enterprise, depending on the polymorphism of the growth hormone (GH) gene. According to the

results of the study, the advantage of bulls with GH^{VV} genotypes was established in terms of live weight by 2.4-9.4%, average daily gains by 2.5-16.3%, and relative growth rate by 0.3-1.1 percentage points, respectively, compared with bulls with genotypes GH^{LL} and GH^{LV}.

Ключевые слова: абердин-ангус, ген гормона роста, ДНК, живая масса, скорость роста, относительная скорость роста.

Keywords: aberdeen-angus, growth hormone gene, DNA, live weight, growth rate, relative growth rate.

Введение. Стратегической задачей сельского хозяйства нашей республики является решение проблемы продовольственной безопасности населения и обеспечения экспортных поставок конкурентоспособной на мировом рынке продукции.

Одним из важнейших продуктов питания является мясо, где особую роль занимает говядина. Значение ее в рационе человека чрезвычайно велико, так как организм получает, прежде всего, белок, который по своему аминокислотному составу идеально соответствует человеческому. Поэтому мясные продукты в питании человека занимают особое место, так как доказано, что на долю белка животного происхождения в рационе людей должно приходиться не менее 60-80% от его общего количества.

Основными ресурсами в обеспечении экономической эффективности сельскохозяйственной отрасли наряду с улучшением кормовой базы и созданием прогрессивных технологий содержания является увеличение продуктивных качеств пород животных, повышение генетического потенциала и рациональное его использование.

Разведение животных, характеризующихся высокой мясной продуктивностью, является приоритетным направлением исследований в животноводстве на сегодняшний день. Для успешной реализации данного направления необходимо привлечение ДНК - технологий, которые позволят проводить более быструю и точную оценку генетического потенциала животных и накапливать в популяции предпочтительные генотипы, которые связаны с их хозяйственно-полезными признаками [1, 2].

Показатели мясной продуктивности характеризуются сочетанием многих генов, поэтому выявление более «удачных» вариантов осуществляется с помощью генетических маркеров. Для поиска прямых генетических маркеров используются мутации, которые приводят к возникновению аллелей в генах, участвующих в формировании количественных признаков (темп роста, живая масса животных, характер телосложения и др.). Среди генов соматотропинового каскада выявлено достаточное количество потенциальных генетических маркеров мясной продуктивности крупного рогатого скота. В частности, ген гормона роста (GH) является одним из ключевых регуляторов роста у млекопитающих; координирует и регулирует скорость протекания обменных процессов, усиливает биосинтез белка, ДНК, РНК и гликогена и способствует мобилизации жиров из депо и распаду высших жирных кислот и глюкозы в тканях. Ген Pit-1 запускает экспрессию гена гормона роста (GH). Гормон роста и гипофи-

зарный фактор транскрипции имеют большое значение для регулирования ростовых процессов, клеточной пролиферации и дифференцировки [3, 4].

В связи с вышеизложенным, целью исследований являлось изучение особенностей роста быков абердин-ангусской породы с различными генотипами гена гормона роста (GH).

Материалы и методы исследований. Научно-исследовательская работа осуществлялась на чистопородных быках абердин-ангусской породы, выращиваемых в РСУП «Олекшицы» Берестовицкого района Гродненской области. Исследования полиморфизма генов соматотропинового каскада (GH и Pit – 1) проводились в отраслевой научно-исследовательской лаборатории «ДНК-технологий» учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет». Данное научное исследование реализовано при поддержке Гранта Президента Республики Беларусь (Распоряжение Президента Республики Беларусь 01.03.2022 №45рп).

Для ДНК-генотипирования были взяты ушные выщипы у 62 быков абердин-ангусской породы.

Полиморфизм гена GH диагностировали методом ПЦР анализа, который позволяет диагностировать два аллельных варианта гена GH^L и GH^V.

После проведения генотипирования были сформированы три группы одновозрастных животных абердин-ангусской породы с генотипами гена GH. В первую группу вошли особи с генотипом генов GH^{LL}, во вторую - GH^{LV}, в третью – GH^{VV}. Животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

Основной цифровой материал был обработан методом биометрической статистики по П.Ф. Рокицкому [5]. Из статистических показателей рассчитывали среднее значение (M), ошибка средней арифметической (m), уровень значимости (P). В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001.

Результаты и их обсуждение. Характерным показателем энергии роста и развития животных является динамика живой массы. Она позволяет дать косвенную пожизненную оценку роста и мясной продуктивности животных. Результаты изучения динамики живой массы чистопородных абердин-ангусских быков различных генотипов гена GH представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных быков (M ± m), кг

Возраст, мес.	Генотип		
	GH ^{LL}	GH ^{LV}	GH ^{VV}
0	28,8±0,29	29,4±0,32**	29,6±0,34*
4	129,5±0,89	130,9±1,01	131,7±1,16
6	284,7±2,00	289,6±1,47	296,0±2,66*
12	430,9±2,70	448,6±2,98*	456,4±3,65***
16	560,5±9,60	598,8±11,85	613,3±7,97***

Полученные данные свидетельствуют о том, что разница по живой массе при рождении была незначительной и составила 0,2 - 0,8 кг или 0,7-2,8 %. В возрасте 4 месяцев быки с генотипом GH^{VV} превосходили своих сверстников с генотипом GH^{LL} на 2,2 кг или 1,7%, а животных с генотипом GH^{LV} - на 0,8 кг или 0,6 %. В 6 месячном возрасте различие по живой массе в пользу быков с генотипом GH^{VV} составило 11,3 кг или 4% ($P < 0,05$) и 6,4 кг или 2,2% ($P > 0,05$) соответственно по сравнению со сверстниками с генотипами GH^{LL} и GH^{LV} . В 12 месячном возрасте быки генотипа GH^{VV} превосходили животных с генотипом GH^{LL} на 25,5 кг или 5,9% ($p < 0,01$), а с генотипом GH^{LV} - на 7,8 кг или на 1,7% ($p > 0,05$) соответственно. К 16-ти месячному возрасту живая масса быков генотипа GH^{VV} составляла 613,3 кг, что превышало показатели быков первой группы на 52,8 кг или 9,4% ($P < 0,01$), а второй группы - на 14,5 кг или 2,4% ($P > 0,05$) соответственно.

При оценке мясной продуктивности животных большое внимание уделяется скорости роста молодняка, которую на практике оценивают по величине среднесуточного прироста.

В таблице 2 представлена динамика среднесуточных приростов живой массы за период выращивания чистопородных абердин-ангусских быков с различными генотипами гена GH.

Таблица 2 – Динамика среднесуточных приростов живой массы подопытных быков ($M \pm m$), г

Возрастной период, мес.	Генотип		
	GH^{LL}	GH^{LV}	GH^{VV}
0 – 4	828,1±10,4	834,7±8,2	839,6±13,8
4 – 6	1276,3±19,7	1305,1±15,2	1351,2±6,4***
6 – 12	1202,3±14,5	1307,6±13,4	1319,1±13,0***
12 – 16	1065,8±7,6	1235,2±8,4	1290,3±9,1***
0-16	1031,5±8,2	1170,6±10,1	1200,0±9,4

Анализируя полученные данные видно, что в возрастной период от рождения до четырехмесячного возраста разница по среднесуточному приросту между группами составила 4,9-11,5 г или 0,6-1,4 %. В период от четырех - до шестимесячного возраста в группе быков с генотипом GH^{VV} среднесуточный прирост составил $1351,2 \pm 6,4$ г, что на 46,1 г или 3,5% ($P > 0,05$) выше по сравнению с животными генотипа GH^{LV} и на 74,9 г или 5,9% ($P < 0,001$) выше – по сравнению с особями генотипа GH^{LL} соответственно. Абердин-ангусские быки с генотипом GH^{VV} в период с 6 до 12 месяцев превосходили своих сверстников с генотипом GH^{LL} по скорости роста на 116,8 г или 9,7% ($P < 0,001$). Разница по среднесуточным приростам между животными с генотипом GH^{VV} и GH^{LV} с 6 до 12 месяцев составила 11,5 г или 0,9%. Преимущество быков с генотипом GH^{VV} по скорости роста в период с 12 до 14 месячного возраста составило 55,1-224,5 г или 4,5-21,1% соответственно по сравнению с животными с генотипами GH^{LV} и GH^{LL} .

За весь период выращивания среднесуточный прирост абердин-ангусских быков с генотипом GH^{VV} составил $1200,0 \pm 9,4$ и был выше, чем у сверстников I и II групп на 16,3% и 2,5% соответственно.

Важным показателем интенсивности увеличения живой массы молодняка является относительная скорость роста. Выражая величину нарастания живой массы тела на 1 кг живого веса, она дает наиболее полное представление о напряженности процессов накопления органического вещества в организме животного. Высокая энергия роста обеспечивает получение животных с большой живой массой в молодом возрасте. Для характеристики интенсивности роста подопытного молодняка были рассчитаны показатели относительной скорости роста, по формуле С. Броди (таблица 3).

Таблица 3 – Относительная скорость роста подопытных быков ($M \pm m$), %

Возрастной период, мес	Генотип		
	GH ^{LL}	GH ^{LV}	GH ^{VV}
0 – 4	127,2±8,4	126,6±8,2	126,6±9,8
4 – 6	74,9±3,7	75,5±5,2	76,8±6,4***
6 – 12	40,9±3,5	43,1±3,4	42,6±3,0***
12 – 16	26,1±0,6	28,7±0,4	29,3±1,2***
0-16	180,5	181,3	181,6

Данные полученные в процессе исследования, свидетельствуют о том, что по интенсивности роста за весь период выращивания быки с генотипом GH^{VV} имели преимущество перед сверстниками с генотипами GH^{LV} и GH^{LL}. В период от рождения до 4 месячного возраста разница по интенсивности роста была незначительной и составила 0,6 процентных пункта ($P > 0,05$). Преимущество быков с генотипом GH^{VV} в период с 4 до 6-месячного возраста составило 1,3-1,9 п.п. по сравнению со сверстниками с генотипами GH^{LV} и GH^{LL}. В период с 6 до 12-месячного возраста интенсивность роста была наибольшей у быков с генотипом GH^{LV} на 0,5-2,2 п.п. соответственно по сравнению с животными с генотипами GH^{VV} и GH^{LL}. С 12 до 16-месячного возраста преимущество по интенсивности роста было у быков с генотипом GH^{VV} на 0,6-3,2 п.п. соответственно по сравнению с животными с генотипами GH^{LV} и GH^{LL}.

Заключение. Таким образом, по результатам исследования установлено преимущество быков с генотипами GH^{VV} по живой массе на 2,4-9,4%, среднесуточным приростам – на 2,5-16,3%, относительной скорости роста – 0,3-1,1 п.п. соответственно по сравнению с быками с генотипами GH^{LL} и GH^{LV}.

Список литературы

1. Убойные и качественные показатели мяса герефордских быков в зависимости от генотипов гена соматотропина / Л.А. Танана и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6 (76). С. 40-45.
2. Полиморфизм гена гипофизарного фактора транскрипции (Pit-1) среди мясных пород крупного рогатого скота / М.В. Позовникова и др. // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2016. № 2 (30). С. 14-16.
3. Влияние генетических ресурсов герефордской породы при различных

методах разведения для получения высококачественной говядины / В.К. Пестис и др. // Вести национальной академии наук. 2016. № 3. С. 73-80.

4. Производство высококачественной говядины с использованием генофонда абердин-ангусской и герефордской пород / Е.Я. Лебедько, Л.А. Танана, В.В. Пешко, О.В. Вертинская, Н.Б. Зайцева. СПб.: Лань, 2023. 144 с.

5. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика: учеб. пособие для биол. фак. ун-тов. 3-е изд. испр. Мн.: Вышэйш. шк., 1973. 320 с.

6. Ретроспективный анализ интенсификации технологического развития предприятий АПК / А. Ф. Дорофеев, Д. И. Жилияков, О. В. Петрушина, С. О. Новосельский // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 103. – С. 35-44.

7. Уливанова Г.В., Глотова Г.Н. Иммуногенетика и генетический полиморфизм белков. Учебно-методическое пособие для самостоятельных и лабораторных работ студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии по направлению подготовки 36.03.02 – Зоотехния, квалификация (степень) «бакалавр» и специальности 36.05.01 – Ветеринария, квалификация «Ветеринарный врач». Рязань. 2015. 71 с.

8. Откормочные и мясные качества бычков абердин-ангусской и герефордской пород / В.А. Бабушкин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 1. С. 62-64.

9. Биометрия в MS Excel : учебное пособие для вузов / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 172 с.

УДК 636.4.082

СВЯЗЬ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ХРЯКОВ ЦИВИЛЬСКОЙ ПОРОДЫ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ СПОНТАННЫХ НАРУШЕНИЙ КАРИОТИПА

Евдокимов Николай Витальевич,

*доктор с.-х. наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии
ФГБОУ ВО Чувашский государственный аграрный университет*

Новиков Алексей Алексеевич,

*доктор биологических наук, профессор,
руководитель направления «Свиноводство»*

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела

THE RELATIONSHIP OF REPRODUCTIVE QUALITIES OF BOARS OF THE CIVIL BREED WITH DIFFERENT LEVELS OF SPONTANEOUS KARYOTYPE DISORDERS

Evdokimov Nikolay Vitalievich,

Doctor of Agricultural Sciences,

*Professor of the Department of General and Private Animal Science
Chuvash State Agrarian University*

Аннотация. На поголовье свиней цивильской породы проведена оценка хряков на носительство хромосомных нарушений, и зависимость воспроизводительных качеств хряков от состояния хромосомного аппарата. Для проведения исследований все поголовье хряков было поделено на группы: первая группа включала в себя быков, имеющих высокий уровень анеуплоидии (25,64%) и низкий уровень структурных нарушений (2,96%). Вторая группа – высокий уровень анеуплоидии (25,77%) и высокий уровень структурных нарушений (12,74%), третья – низкий уровень по обоим типам нарушений, а также, меньший уровень клеток с нарушениями (13,57%). Уровень полиплоидии во всех группах различается незначительно. В результате исследования установлено, что в первых двух группах показатели воспроизводительных качеств имеют очень близкие значения и не имеют значимых различий. Так многоплодие в первой группе составило 10,13 поросят, а во второй – 10,54 поросенка. Количество поросят при отъеме - 8,18 и 8,10 поросят соответственно, масса гнезда при отъеме - 67,84 и 68,07 кг, сохранность - 75,13 и 76,86. Воспроизводительные качества по третьей группе превышают аналогичные двух первых групп. Так, многоплодие в этой группе составило 11,93 поросенка что на 1,8 и на 1,39 поросёнка превосходит данные показатели по первой и второй группам. Количество поросят и масса гнезда при отъеме составили 9,63 поросенка и 73,19 кг соответственно, что выше на 2,01 и 1,53 поросёнка; 5,57 и 3,84 кг., чем в других группах при уровне надежности $p \leq 0,001$. Уровень сохранности оказался наивысшим также в этой группе и составил 80,70%.

Annotation. Boars were evaluated for the carriage of chromosomal disorders on the livestock of pigs of the Civil breed, and the dependence of the reproductive qualities of boars on the state of the chromosomal apparatus was carried out. To conduct research, the entire boar population was divided into groups: the first group included bulls with a high level of aneuploidy (25.64%) and a low level of structural disorders (2.96%). The second group has a high level of aneuploidy (25.77%) and a high level of structural disorders (12.74%), the third group has a low level for both types of disorders, as well as a lower level of cells with disorders (13.57%). The level of polyploidy in all groups differs slightly. As a result of the study, it was found that in the first two groups, the indicators of reproductive qualities have very similar values and have no significant differences. So the multiplicity in the first group was 10.13 piglets, and in the second – 10.54 piglets. The number of piglets at weaning is 8.18 and 8.10 piglets, respectively, the weight of the nest at weaning is 67.84 and 68.07 kg, the safety is 75.13 and 76.86. The reproductive qualities of the third group exceed those of the first two groups. Thus, the multiplicity in this group was 11.93 piglets, which is 1.8 and 1.39 piglets higher than these indicators for the first and second groups. The number of piglets and the weight of the nest at weaning were 9.63 piglets and 73.19 kg, respectively, which is higher by 2.01 and 1.53 piglets; 5.57 and 3.84 kg than in other groups with a reliability level of $p \leq 0.001$. The level of safety was also the highest in this group and amounted to 80.70%.

Ключевые слова: хряк-производитель, цитогенетика, хромосомный аппарат, спонтанная изменчивость, многоплодие, гнездо, сохранность поросят.

Keywords: producer boar, cytogenetics, chromosomal apparatus, spontaneous variability, multiple fertility, nest, piglets safety.

Введение. В свиноводстве, как и в других отраслях животноводства, в условиях интенсификации и перевода отрасли на промышленную основу поражение генетического аппарата животных возможно в результате воздействия химических, физических (антропогенных) и биологических (гормоны, антибиотики, вакцины, вирусы и др.) факторов [1,3,4]. Несмотря на высокую стабильность кариотипа, изменения хромосомного аппарата происходят у отдельных особей во всех клетках организма, и в части клеток, практически у каждого животного, под воздействием мутационного влияния, а также естественного и искусственного отбора [2]. В ряде пород, в первую очередь в локальных породах [5,7,8,9], мутационное воздействие на хромосомный аппарат свиней может возрастать из-за небольшого поголовья животных, ограниченного ареала обитания и замкнутости популяций.

Контроль и оценка воспроизводительных качеств племенных животных общепринятыми методами по качеству потомства не дает полных сведений о морфофункциональном состоянии организма и степени влияния различных факторов, в частности генетических, на оплодотворяемость, формирование величины многоплодия, и, наконец, выход поросят [6]. За последние годы в целях изучения генетических аномалий хромосом и их влияния на показатели продуктивности начали использовать цитогенетические исследования ДНК хряков-производителей [10].

Целью наших исследований стала изучение спектра и частоту спонтанных нарушений хромосомного аппарата в соматических клетках хряков и их связь с воспроизводительными качествами у свиней цивильской породы. Для достижения поставленной цели нами были определены следующие основные задачи:

- провести цитогенетический мониторинг свиней генофондного стада и стада колосовского типа цивильской породы;
- оценить влияние уровня спонтанной хромосомной изменчивости и разных типов хромосомных aberrаций на воспроизводительные качества хряков цивильской породы

Материал и методы исследования. Исследования проведены на свиньях цивильской породы. Определение состояния хромосом проводили по общепринятой методике в лаборатории генетики свиней Всероссийского научно-исследовательского института племенного дела. В целях выполнения поставленных задач было проведено цитогенетическое обследование 23 хряков цивильской породы, в том числе 17 хряков генофондного стада ФГУП "Колос" и 6 хряков "Колосовского" типа цивильской породы стада ГНУ Чувашский НИИСХ.

Результаты исследований и их обсуждение. Цитогенетически обследованные хряки цивильской породы были оценены по воспроизводительным качествам маток генофондного стада и стада колосовского типа. Воспроизводи-

тельные качества оценивали по таким показателям, как многоплодие, масса гнезда к отъему и сохранность поросят к отъёму (таблица 1). При этом в каждом стаде были оценены показатели воспроизводительных качеств для каждого цитогенетически обследованного хряка, средние показатели продуктивности по обследованным хрякам и средние показатели продуктивности по всем хрякам, используемым в стаде.

Таблица 1 - Воспроизводительные качества хряков цивильской породы в связи с уровнем спонтанной хромосомной изменчивости

Порода и тип хряка		По обследован- ным цивильским хрякам, n=17	По стаду, n=45	По обследованным колосовским хрякам, n= 6	По стаду, n=17
n опоросов		399	997	136	161
Многоплодие, гол.		11,0±0,13	10,89±0,09	11,99±0,23	12,1±0,22
Количество поросят при отъ- ёме, гол.		8,57±0,43	8,64±0,08	9,90±0,23	9,95±0,18
Сохранность, %		77,6±5,02	79,3±4,7	82,59±1,5	82,18±1,44
Спонтанные нарушения в соматических клетках	Полипloidия, %	0,58±0,11	-	0,44±0,10	-
	Анеупloidия, %	19,24±2,02	-	20,92±2,58	-
	Структурные абerrации, %	6,23±1,2	-	14,62±1,01	-
	Частота клеток с нарушениями, %	24,38±2,2	-	31,30±1,82	-

Разница в значениях показателей воспроизводительных качеств между обследованными хряками и по стаду в целом находится в пределах ошибки и не является статистически значимой. Это указывает на то, что обследованные хряки полностью отражают воспроизводительные качества изучаемых стад.

В генофондном стаде многоплодие маток составило 11,03 поросенка по обследованным хрякам и 10,89 по стаду в целом. Уровень сохранности составил 77,6% и 79,3% соответственно. Масса гнезда к отъему – 69,81 и 68,82 кг соответственно.

Для стада хряков колосовского типа характерны более высокие показатели. Так, многоплодие составило 12,1 поросенка на опорос, что на 1,22 поросенка больше ($p \leq 0,001$), чем в стаде ФГУП "Колос". То же самое касается и количества поросят к отъему – 9,95 поросенка. Масса гнезда к отъему также оказалась больше ($p \leq 0,05$) и составила 71,05 кг. Уровень сохранности также несколько выше, чем в генофондном стаде – 82,18%, т.е. на 2,86% выше, но не является статистически значимой, так как находится в пределах стандартной ошибки.

При создании колосовского типа цивильской породы свиней проводилась интенсивная селекция, направленная на улучшение мясных качеств, при сохранении воспроизводительных качеств породы. Повышение воспроизводительных качеств свиней при создании колосовского типа свидетельствует о высоком потенциале данной породы. А высокие адаптационные качества делают эту породу особенно ценной.

В генофондном стаде, были выделены группы хряков различающихся по спектру и уровню спонтанной хромосомной изменчивости (таблица 2). Критерием формирования групп был средний уровень хромосомных нарушений у обследованных животных – анеуплоидия-19,24%; полиплоидия-0,58%; структурные нарушения-6,23%. Первая группа включала в себя животных, имеющих высокий уровень анеуплоидии (25,64%) и низкий уровень структурных нарушений (2,96%). Вторая группа – высокий уровень анеуплоидии (25,77%) и высокий уровень структурных нарушений (12,74%). При значительном различии уровня структурных нарушений обе группы характеризуются высоким общим уровнем клеток с нарушениями (28,60 и 34,09 соответственно для первой и второй группы). Третья – низкий уровень по обоим типам нарушений, а также, меньший уровень клеток с нарушениями (13,57%). Уровень полиплоидии во всех группах различается незначительно. Показатели воспроизводительных качеств для каждой группы в связи с уровнем хромосомных нарушений представлены в таблице.

Из анализа данных таблицы видно, что в первых двух группах показатели воспроизводительных качеств имеют очень близкие значения и не имеют значимых различий. Так многоплодие в первой группе составило 10,13 поросят, а во второй – 10,54 поросенка. Количество поросят при отъеме - 8,18 и 8,10 поросят соответственно, масса гнезда при отъеме - 67,84 и 68,07 кг, сохранность - 75,13 и 76,86.

Таблица 2 - Воспроизводительные качества хряков генофондного стада цивильской породы в зависимости от спектра и уровня спонтанных нарушений кариотипа

Группы хряков	По 1 группе	По 2 группе	По 3 группе
Полиплоидия, %	0,31±0,22	0,77±0,32	1,05±0,25
Анеуплоидия, %	25,64±1,95	25,77±4,97*	11,43±1,65
Структурные нарушения, %	2,96±1,21**	12,74±2,59	3,07±1,41
Уровень клеток с нарушениями, %	28,60±2,37	34,09±5,32**	13,57±1,60
n опоросов	80	100	97
Многоплодие, гол	10,13±0,25	10,54±0,28***	11,93±0,23
Поросят к отъёму, гол.	7,61±0,47	8,10±0,34**	9,63±0,45
Масса гнезда при отъёме, гол.	67,84±1,03	68,07±0,86**	73,19±0,97
Сохранность	75,13±6,14	76,86±4,20	80,70±4,65

- $p \leq 0,05$, ** - $p \leq 0,01$, *** - $p \leq 0,001$

Воспроизводительные качества по третьей группе превышают аналогичные двух первых групп. Так, многоплодие в этой группе составило 11,93 поросенка что на 1,8 и на 1,39 поросёнка превосходит данные показатели по первой и второй группам. Количество поросят и масса гнезда при отъеме составили 9,63 поросенка и 73,19 кг соответственно, что выше на 2,01 и 1,53 поросёнка; 5,57 и 3,84 кг., чем в других группах при уровне надежности $p \leq 0,001$. Уровень сохранности оказался наивысшим также в этой группе и составил 80,70%.

Заключение. Таким образом, анализ групп различающихся уровнями хромосомных нарушений позволяет предположить зависимость воспроизводитель-

ных качеств хряков от уровня анеуплоидии: в первых двух группах разница по всем показателям незначительна, а в третьей при значительно меньшем уровне анеуплоидии, воспроизводительных качества выше. По уровню структурных нарушений, подобной, ярко выраженной зависимости не обнаруживается. При почти одинаковых значениях нарушений в первой и третьей группе, разница воспроизводительных показателей между ними значительна. В то же время, при незначительной разнице в воспроизводительных показателях между первой и второй группой, во второй группе уровень структурных нарушений более чем в четыре раза выше.

Список литературы

1. Гурьев М.Н., Евдокимов Н.В. Современное состояние племенного свиноводства Чувашии и перспектива развития отрасли // Молодежь и инновации: материалы XIII Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 19–20 апреля 2017 года. Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2017. С. 124-127.
2. Гусев Д.И. Оценка воспроизводительных качеств свиней в зависимости от уровня кариотипической изменчивости: дис. ... канд. биол. наук / ФГНУ ВНИИплем, Московская область. Лесные Поляны, 2009.
3. Евдокимов Н.В. Цивильская порода свиней: создание, совершенствование, сохранение и эффективное использование ее генофонда. Чебоксары, 2007.
4. Евдокимов Н.В., Новиков А.А. Цивильская порода свиней: хозяйственно-полезные и биологические особенности. Чебоксары: Московский государственный обл. ун-т, 2012. 146 с.
5. Евдокимов Н.В. Роль свиней крупной белой породы в развитии свиноводства чувашии и в выведении цивильской породы и "Колосовского" и "свободовского" типов свиней // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 20–21 октября 2015 года. Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2015. С. 280-28.
6. Евдокимов Н.В., Новиков А.А. О возможности использования генофонда свиней цивильской породы в условиях Сибири, Монголии, Болгарии и стран Ближнего Зарубежья // Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: сб. науч. докл. XX междунар. науч.-практ. конф., Новосибирск, 04–06 октября 2017 года. Ч. 1. Новосибирск: Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук, 2017. С. 158-162.
7. Евдокимов Н.В. Породы Чувашии - национальная гордость, достижение ученых и селекционеров. Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2020. 372 с.
8. Евдокимов Н.В., Петров Н.С. Генофонд и продуктивные качества цивильской породы свиней. Academic Publishing: LAP LAMBERT, 2017. 374 с.
9. Евдокимов Н.В. Методика выведения цивильской породы, Колосовского и «свободовского» типов свиней Чувашии // Перспективы развития аграрных наук: материалы междунар. науч.-практ. конф.: тез. докл., Чебоксары, 10 апреля 2020 года. Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2020. С. 81-82.
10. Яковлев А.Ф. Цитогенетическая оценка племенных животных. М.: Агропромиздат, 1985.

11. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Взаимодействие качественных показателей мышечной ткани свиней с активной кислотностью (РН) // Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. пос. Персиановский: ФГБОУ ВПО «Донской ГАУ». Том II. 2021. С. 196-199.

12. Биометрия в MS Excel : учебное пособие для вузов / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 172 с.

УДК 636.082

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТОГО ИНБРИДИНГА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОБАНДА С ЗАДАННЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ РОДСТВА

Максимов Александр Геннадьевич,

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», п. Персиановский, Ростовская обл., Россия

Максимов Никита Александрович,

студент факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», п. Персиановский, Ростовская обл., Россия

THE USE OF SIMPLE INBREEDING TO OBTAIN A PROBAND WITH A GIVEN KINSHIP COEFFICIENT

Maksimov Alexander,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Breeding of Agricultural Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after him. academician P.E. Ladan, Don State Agrarian University,

Maksimov Nikita,

student of the Faculty of Veterinary Medicine, Don State Agrarian University, P. Persianovsky, Rostov Region, Russia

Аннотация. Родственное спаривание необходимо для закрепления у потомков выдающихся качеств предка. Очень тесный инбридинг применяют при закладке новых линий. Для этого надо использовать препотентных производителей. При получении пробанда, методом простого инбридинга, с заданным коэффициентом родства ($F_x = 30,45\%$), составляли обычную родословную с одним общим предком и определяли частоту инбридинга по формуле Райта-Кисловского. Применение такого инбридинга в каждом последующем поколении, будет увеличивать степень гомозиготности по каждому из генов на 30,45%.

Annotation. Related mating is necessary to consolidate the outstanding qualities of the ancestor in the descendants. Very close inbreeding is used when laying new lines. To do this, you need to use prepotent manufacturers. When obtaining a proband, by the method of simple inbreeding, with a given kinship coefficient ($F_x = 30.45\%$), an ordinary pedigree with one common ancestor was compiled and the frequency of inbreeding was determined by the Wright-Kislovsky formula. The use of such inbreeding in each subsequent generation will increase the degree of homozygosity for each of the genes by 30.45%.

Ключевые слова: общая зоотехния, простой инбридинг, кровосмешение, родословная, пробанд, заданная частота инбридинга.

Keywords: general animal science, simple inbreeding, incest, pedigree, proband, set frequency of inbreeding.

Введение. В зоотехнической практике различают два основных типа спаривания животных - неродственное (аутбридинг) и родственное (инбридинг). Под родственным понимают спаривание животных, имеющих в родословной общих предков до 5 - 6-го поколения. Общими предками называют животных, которые встречаются в материнской и отцовской стороне родословной. Потомство, полученное в результате родственного спаривания, называют инбредным [1-5].

Чарльз Дарвин писал про инбридинг: «Нет сомнения, что у крупного рогатого скота можно долго производить самое тесное родственное спаривание с выгодой в отношении признаков и без ущерба для крепости организма».

Инбридинг является крайней формой гомогенного подбора (если конечно не считать самооплодотворение – что у с.-х. животных невозможно). Его применяют только на племенных фермах или там, где есть племенные животные. В товарных хозяйствах инбридинг применять категорически запрещено, т.к. он экономически не оправдан и будет лишь приносить ущерб [1, 2].

Если в родословной повторяется один предок, то такой инбридинг называется простым, а если два и более – сложным или комплексным. Основная цель родственного спаривания - сохранение у потомков наследственного материала выдающихся животных. Инбридинг, проводится направленно и только при использовании выдающихся животных с тем, чтобы их признаки закреплялись у особей новой генерации при линейном разведении и создании новых пород, типов и линий с.-х. животных и птицы [1, 2].

Очень тесный инбридинг применяют при закладке новых линий. При этом необходимо использовать препотентных производителей. Препотентность - способность производителя стойко передавать потомству свои признаки.

М.М. Щепкин считал «Родственное спаривание вообще и соединение родственников в частности было и остается одним из могучих творческих средств в руках талантливого и мыслящего заводчика. То же родственное спаривание, но как случайное явление в руках мало отдающего себе отчета в своей заводской работе хозяина легко может оказаться безусловно пагубным».

В связи с чем, неумелое или бесконтрольное использование инбридинга, особенно на протяжении ряда поколений, приводит к инбредной депрессии, которая проявляется ослаблением крепости конституции потомства, снижением

естественной резистентности организма, ухудшением плодовитости и продуктивности, учащением появления уродств, аномалий и наследственных болезней, а также к повышению смертности приплода [1, 2].

Для профилактики инбредной депрессии надо вести строгий зоотехнический учет, отбирать для родственного спаривания экстерьерно-конституционально крепких животных, создавать для них оптимальные условия кормления и содержания. Если инбредная депрессия уже проявилась, то нужно отменить инбридинг, применить аутбридинг или провести интербридинг [1-5].

О степени инбридинга судят по родословной. Согласно методу учета, предложенному А. Шапоружем, степень родственных спариваний животных определяют путем установления рядов родословной, в которых встречается общий предок [2].

Надо помнить, что если одно и то же животное повторилось в родословной пробанда дважды, то и все его предки тоже повторяются дважды, что может создать иллюзию множественного (сложного или комплексного) инбридинга. Чтобы не запутаться, перед записью инбридинга можно начертить структурную родословную [1, 2].

Способ учета родственного спаривания по Шапоружу позволяет быстро устанавливать по родословной наличие инбридинга и его степень (таблица 1). Однако он не позволяет дать количественной характеристики степени инбридинга [1, 2].

Таблица 1 - Классификация тесноты инбридинга

Название инбридинга	Типы инбридинга по А. Шапоружу	F _x по С. Райту – Д.А. Кисловскому, %
Теснейший (инбредная линия)	Спаривание братьев с сестрами или родителей с детьми в ряде поколений.	40 и выше
Очень тесный (кровосмешение или in – and – inbreeding)	Спаривание братьев с сестрами или родителей с детьми: II – II на отца плюс II–II на мать, I–II, II–I	25
Тесный (близкий, или close – breeding)	Спаривание деда с внучкой III–I, бабки с внуком, I–III	12,5 12,5
	Полубрата с полусестрой II–II, III–II (дяди с племянницей), II–III (тети с племянником)	12,5 6,25
Умеренный (line - breeding)	III–III	3,125
	III–IV или IV–III	1,56
	IV–IV	0,78
Отдаленный	V–IV	0,39
	V - V	0,20
	V–VI и дальше	0,10 и менее

Генетическим следствием инбридинга является нарастание гомозиготности по многим генам, чем и объясняется увеличение частоты появления наследственных аномалий и болезней у инбредного потомства [1, 2].

Базируясь на этом положении, американский ученый С. Райт предложил метод количественного учета степени инбридинга путем вычисления его коэф-

фициента (видоизмененного профессором Д. А. Кисловским) или коэффициента возрастания гомозиготности по формуле [1, 2]:

$$F_x = \Sigma[(1/2)^{n_1+n_2-1} \times (1+fa)] \times 100 \%,$$

где F_x - коэффициент инбридинга (возрастания гомозиготности) для животного, %; Σ - знак суммирования; n_1 - ряд в материнской стороне родословной, в котором встречается общий предок, n_2 - ряд отцовской родословной, в котором встречается общий предок; fa - коэффициент инбридинга для общего его предка (полученного путем родственного спаривания), выраженный в десятичных долях единицы (таблица 2).

Таблица 2 - Вспомогательная таблица значений половины, возведенной в степень

Степень, в которую нужно возвести $1/2$, чтобы проставить значение этой величины в формулу коэффициента инбридинга	Значение половины, возведенной в данную степень, %	Значение половины, возведенной в данную степень (десятичные дроби)
I	50	0,500
II	25	0,250
III	12,5	0,125
IV	6,25	0,062
V	3,12	0,031
VI	1,56	0,016
VII	0,78	0,008
VIII	0,39	0,004
IX	0,20	0,002
X	0,10	0,001

Цель исследований. Получить пробанда (Венера) с коэффициентом родства $F_x = 30,0 - 30,5\%$ (т.е. это - кровосмешение или очень тесный) методом применения простого инбридинга.

Методика исследований. Составляли обычную родословную, с расчетом получения пробанда Венеры, с частотой инбридинга от 30,0 до 30,5%, полученного при помощи простого инбридинга.

Составляем обычную родословную, где условным знаком (■) отмечаем общего предка (Марса), на которого проводился инбридинг и выписываем его кличку. Пользуясь формулой Райта-Кисловского и вспомогательной таблицей 2, подсчитываем коэффициент инбридинга общего предка (Марса) и устанавливаем частоту родства пробанда.

Результаты исследований представлены в таблице 3.

Выписываем общего предка Венеры, вычисляем коэффициент инбридинга, суммируя все степени - находим частоту инбридинга пробанда.

Марс: II - III = 6,5844; II - III = 6,5844; II - IV = 3,1961; III - III = 3,1961; III - III = 3,1961; III - IV = 1,6256; IV - III = 1,6256; IV - III = 1,6256; IV - IV = 0,8064; V - III = 0,8064; V - III = 0,8064; V - IV = 0,4016.

$F_x \text{ Венера} = 6,5844 + 6,5844 + 3,1961 + 3,1961 + 3,1961 + 1,6256 + 1,6256 + 1,6256 + 0,8064 + 0,8064 + 0,8064 + 0,4016 = 30,45\%$ (очень тесный инбридинг или кровосмешение).

Таблица 3 - Родословная пробанда – Венеры

М Дочь								О Меркурий							
ММ Дочь				ОМ Марс ■				МО Земля				ОО Сатурн			
МММ Дочь		ОММ Марс ■		МОМ -		ООМ -		ММО -		ОМО Марс ■		МОО -		ООО Марс ■	
ММММ -	ОМММ Марс ■	ММММ -	ОМММ -	ММММ -	ОМММ -	ММММ -	ОМММ -	ММММ -	ОМММ -	ММММ -	ОМММ -	ММММ -	ОМММ Марс ■	ММММ -	ОМММ -
ОММММ Марс ■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Примечание: Дочь – условное обозначение дочерей общего предка (Марса) пробанда Венеры. В каждом случае это разные дочери Марса.

Заключение. Используя родственное спаривание при закладке новых линий, тем более на уровне очень тесного (кровосмешение) инбридинга, очень важно использовать препотентных производителей. Для получения потомка с заданным коэффициентом инбридинга, при проведении планирования, желательно составлять структурную и обычную родословные на будущего пробанда. Селекционер должен понимать, что применение в стаде инбридинга, аналогичного типа, в каждом последующем поколении будет увеличивать степень гомозиготности по каждому из генов на соответствующее количество процентов.

Список литературы

1. Разведение животных: практикум: учеб. пособие / сост. А.Г. Максимов и др. п. Персиановский: Донской ГАУ, 2021. 128 с. Текст: электронный / Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/216743>
2. Максимов Г.В., Ленкова Н.В., Максимов А.Г. Создание высокопродуктивных пород и линий сельскохозяйственных животных и птицы: учеб.-метод. пособие. пос. Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2016. 154 с.
3. Кахикало В.Г., Предеина Н.Г., Назарченко О.В. Практикум по разведению животных : учеб. пособие / под ред. В.Г. Кахикало. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Лань, 2013. 320 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/32818>.
4. Разведение животных: учебник / В.Г. Кахикало, В.Н. Лазаренко,

Н.Г. Фенченко, О.В. Назарченко. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Лань, 2014. 448 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/44758>.

5. Жигачев А.И. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии: учебник для вузов. 2-е изд. СПб.: Квадро, 2013. 408 с.

6. Уливанова Г.В., Быстрова И.Ю., Правдина Е.Н. Генетическая изменчивость при разведении крупного рогатого скота молочных пород // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: материалы национальной научно-практической конференции. Рязань. 2017. С. 213-216.

7. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Комбинационная способность свиней при различных вариантах скрещивания // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России: материалы Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Чувашский ГАУ. 2021. С. 305-306.

УДК 636.082

СОЗДАНИЕ ПРОБАНДА С ЗАДАННОЙ ЧАСТОТОЙ РОДСТВА С ПРИМЕНЕНИЕМ СЛОЖНОГО ИНБРИДИНГА

Максимов Александр Геннадьевич,

*кандидат с.-х. наук, доцент кафедры разведения с.-х. животных,
частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
п. Персиановский, Ростовская обл., Россия*

Максимов Никита Александрович,

*студент факультета ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
п. Персиановский, Ростовская обл., Россия*

CREATING A PROBAND WITH A GIVEN FREQUENCY OF KINSHIP USING COMPLEX INBREEDING

Maksimov Alexander,

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department
of Breeding of Agricultural Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named
after him. academician P.E. Ladan, Don State Agrarian University,*

Maksimov Nikita,

*student of the Faculty of Veterinary Medicine, Don State Agrarian University,
P. Persianovsky, Rostov Region, Russia*

Аннотация. Родственное спаривание применяют для закрепления у потомков выдающихся качеств предка. Для получения пробанда, методом комплексного инбридинга, с заданным коэффициентом ($F_x = 17,0 - 18,0 \%$) родства, составляли две обычные родословные с двумя и тремя общими предками и определяли частоту инбридинга по формуле Райта-Кисловского. Применение

такого инбридинга в каждом последующем поколении, будет увеличивать степень гомозиготности по каждому из генов на 17 -18%.

Annotation. Related mating is used to consolidate the outstanding qualities of the ancestor in the descendants. To obtain a proband, by the method of complex inbreeding, with a given coefficient ($F_x = 17.0 - 18.0\%$) of kinship, two ordinary pedigrees with two and three common ancestors were compiled and the frequency of inbreeding was determined by the Wright-Kislovsky formula. The use of such inbreeding in each subsequent generation will increase the degree of homozygosity for each of the genes by 17-18%.

Ключевые слова: общая зоотехния, комплексный инбридинг, пробанд, заданная частота инбридинга.

Keywords: general animal husbandry, complex inbreeding, proband, specified inbreeding frequency.

Введение. В зоотехнической практике различают два основных типа спаривания животных - неродственное (аутбридинг) и родственное (инбридинг). Под родственным понимают спаривание животных, имеющих в родословной общих предков до пятого поколения. Общими предками называют животных, которые встречаются в материнской и отцовской стороне родословной. Потомство, полученное в результате родственного спаривания, называют инбредным [1-5].

Чарльз Дарвин писал про инбридинг: «Нет сомнения, что у крупного рогатого скота можно долго производить самое тесное родственное спаривание с выгодой в отношении признаков и без ущерба для крепости организма».

Инбридинг является крайней формой гомогенного подбора. Его применяют только на племенных фермах или там, где есть племенные животные. В товарных хозяйствах инбридинг применять категорически запрещено, т.к. он экономически не оправдан и будет лишь приносить ущерб [1, 2].

Если в родословной повторяется один предок, то такой инбридинг называется простым, а если два и более — сложным или комплексным. Основная цель родственного спаривания - сохранение у потомков наследственного материала выдающихся животных. Инбридинг, проводится направленно и только при использовании выдающихся животных с тем, чтобы их признаки закреплялись у особей новой генерации при линейном разведении и создании новых пород, типов и линий с.-х. животных и птицы [1, 2].

М.М. Щепкин считал «Родственное спаривание вообще и соединение родственников в частности было и остается одним из могучих творческих средств в руках талантливой и мыслящего заводчика. То же родственное спаривание, но как случайное явление в руках мало отдающего себе отчета в своей заводской работе хозяина легко может оказаться безусловно пагубным».

В связи с чем, неумелое или бесконтрольное использование инбридинга, особенно на протяжении ряда поколений, приводит к инбредной депрессии, которая проявляется ослаблением крепости конституции потомства, снижением естественной резистентности организма, ухудшением плодовитости и продуктивности, учащением появления уродств, аномалий и наследственных болезней, а также к повышению смертности приплода [1, 2].

Для профилактики инбредной депрессии надо вести строгий зоотехнический учет, отбирать для родственного спаривания экстерьерно-конституционально крепких животных, создавать для них оптимальные условия кормления и содержания. Если инбредная депрессия уже проявилась, то нужно отменить инбридинг, применить аутбридинг или провести интербридинг [1-5].

О степени инбридинга судят по родословной. Согласно методу учета, предложенному А. Шапоружем, степень родственных спариваний животных определяют путем установления рядов родословной, в которых встречается общий предок [2].

Надо помнить, что если одно и то же животное повторилось в родословной пробанда дважды, то и все его предки тоже повторяются дважды, что может создать иллюзию множественного (сложного или комплексного) инбридинга. Чтобы не запутаться, перед записью инбридинга можно начертить структурную родословную [1, 2].

Способ учета родственного спаривания по Шапоружу позволяет быстро устанавливать по родословной наличие инбридинга и его степень (таблица 1). Однако он не позволяет дать количественной характеристики степени инбридинга [1, 2].

Таблица 1 - Классификация тесноты инбридинга

Название инбридинга	Типы инбридинга по А. Шапоружу	F_x по С. Райту – Д.А. Кисловскому, %
Теснейший (инбредная линия)	Спаривание братьев с сестрами или родителей с детьми в ряде поколений.	40 и выше
Очень тесный (кровосмешение или in – and – inbreeding)	Спаривание братьев с сестрами или родителей с детьми: II — II на отца плюс II–II на мать, I–II, II–I	25
Тесный (близкий, или close – breeding)	Спаривание деда с внучкой III–I, бабки с внуком, I–III	12,5
	Полубрата с полусестрой II–II, III–II (дяди с племянницей), II–III (тети с племянником)	12,5 6,25
Умеренный (line - breeding)	III–III	3,125
	III–IV или IV–III	1,56
	IV–IV	0,78
Отдаленный	V–IV	0,39
	V - V	0,20
	V–VI и дальше	0,10 и менее

Генетическим следствием инбридинга является нарастание гомозиготности по многим генам, чем и объясняется увеличение частоты появления наследственных аномалий и болезней у инбредного потомства [1, 2].

Базируясь на этом положении, американский ученый С. Райт предложил метод количественного учета степени инбридинга путем вычисления его коэффициента (видоизмененного профессором Д. А. Кисловским) или коэффициента возрастания гомозиготности по формуле [1, 2]:

$$F_x = \Sigma[(1/2)^{n_1 + n_2 - 1} \times (I + fa)] \times 100 \%, \text{ где } F_x - \text{коэффициент инбридинга (возрас-}$$

тания гомозиготности) для животного, %; Σ - знак суммирования; n_1 - ряд в материнской стороне родословной, в котором встречается общий предок, n_2 – ряд отцовской родословной, в котором встречается общий предок; f_a - коэффициент инбридинга для общего его предка (полученного путем родственного спаривания), выраженный в десятичных долях единицы (таблица 2).

Таблица 2 - Вспомогательная таблица значений половины, возведенной в степень

Степень, в которую нужно возвести $\frac{1}{2}$, чтобы проставить значение этой величины в формулу коэффициента инбридинга	Значение половины, возведенной в данную степень, %	Значение половины, возведенной в данную степень (десятичные дроби)
I	50	0,500
II	25	0,250
III	12,5	0,125
IV	6,25	0,062
V	3,12	0,031
VI	1,56	0,016
VII	0,78	0,008
VIII	0,39	0,004
IX	0,20	0,002
X	0,10	0,001

Цель исследований. Получить пробанда с заданным коэффициентом родства ($F_x=17,0 - 18,0\%$) методом применения сложного инбридинга.

Методика исследований. Составляли обычные родословные с расчетом получения 2-х пробандов (Осень и Золвка) с частотой инбридинга от 17,0 до 18,0% полученных при помощи комплексного инбридинга.

Составляем обычную родословную и условными знаками (\blacktriangle , \blacksquare , \bullet) отмечаем всех общих предков, на которых осуществлялся инбридинг; - записываем в столбец клички всех повторяющихся предков; - если общий предок (или предки) сам был инбредирован, то выписываются все пути инбридинга при его получении.

Пользуясь формулой Райта-Кисловского и вспомогательной таблицей 2, подсчитываем коэффициенты инбридинга общих предков, суммируем их и устанавливаем частоту инбридинга пробанда [1, 2].

Результаты исследований представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 - Родословная пробанда – Осень

М Ода						О Барс									
ММ Марта •			ОМ Дубок			МО Лина			ОО Индус ■						
МММ Зола		ОММ Сигнал	МОМ Малютка		ООМ Индус ■	ММО Марта •		ОМО Резон ▲	МОО Фея		ООО Берк				
ММММ Ева	ОМММ Индус ■	МОММ Гамма	ООММ Резон ◀	ММОМ Линда	ОМОМ Ясный	МООМ Фея	ОООМ Берк	МММО Зола	ОММО Сигнал	ММОМ Каша	ООМО Рокер	ММОО Венера	ОМОО Клерк	МООО Лилия	ОООО Базис

Выписываем общих предков Осени, вычисляем коэффициент инбридинга, суммируя все степени и находим частоту инбридинга пробанда.

$$\text{Марта II – III, } F_x = [0,062 \times (1 + 0,062)] \times 100\% = 6,5844 \%;$$

$$\text{Индус III – II, } F_x = [0,062 \times (1 + 0,062)] \times 100\% = 6,5844 \%, \text{ IV – II, } F_x = [0,031 \times (1 + 0,031)] \times 100\% = 3,1961 \%;$$

$$\text{Резон IV – III, } F_x = [0,016 \times (1 + 0,016)] \times 100\% = 1,6256\%,$$

$$F_x \text{ Осень} = 6,5844 + 6,5844 + 3,1961 + 1,6256 = 17,99\% \text{ тесный инбридинг.}$$

Таблица 4 - Родословная пробанда – Золовка

М Фаворитка				О Донбасс			
ММ Фантазия		ОМ Дуб ■		МО Ядька		ОО Дуб ■	
МММ Римка	ОММ Красавчик •	МОМ Калинка	ООМ Красавчик	ММО Молния	ОМО Красавчик •	МОО Калинка	ООО Красавчик

Выписываем общих предков Золовка, вычисляем коэффициент инбридинга, суммируя все степени и находим частоту инбридинга пробанда.

$$\text{Дуб II – II, } F_x = [0,125 \times (1 + 0,125)] \times 100\% = 14,0625 \%;$$

$$\text{Красавчик III – III, } F_x = [0,031 \times (1 + 0,031)] \times 100\% = 3,1961.$$

$$F_x \text{ Золовка} = 14,0625 + 3,1961 = 17,26\% \text{ тесный инбридинг.}$$

Заключение. Для получения пробанда с заданным коэффициентом инбридинга, при проведении планирования, желательно составлять структурную и обычную родословные на будущего пробанда. Получить пробанда при помощи сложного инбридинга с необходимой частотой родства можно различными способами, используя в родословной 2-х и более общих предков. Селекционер должен понимать, что применение в стаде инбридинга, аналогичного типа, в каждом последующем поколении будет увеличивать степень гомозиготности по каждому из генов на соответствующее количество процентов.

Список литературы

1. Разведение животных: практикум: учеб. пособие / сост. А. Г. Максимов и др. пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2021. 128 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/216743>
2. Максимов Г.В., Ленкова Н.В., Максимов А.Г. Создание высокопродуктивных пород и линий сельскохозяйственных животных и птицы: учеб.-метод. пособие. пос. Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2016. 154 с.
3. Кахикало В.Г., Предеина Н.Г., Назарченко О.В. Практикум по разведению животных : учебное пособие / под ред. В.Г. Кахикало. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Лань, 2013. 320 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/32818>.
4. Разведение животных: учебник / В.Г. Кахикало, В.Н. Лазаренко, Н.Г. Фенченко, О.В. Назарченко. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Лань, 2014. 448 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/44758>.
5. Жигачев А.И. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии: учебник для вузов. 2-е изд. СПб.: Квадро, 2013. 408 с.
6. Обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации на основе развития АПК / Д. И. Жиляков, О. С. Фомин, Т. Н. Соловьева [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 9. – С. 153-159.
7. Уливанова Г.В., Быстрова И.Ю., Правдина Е.Н. Генетическая изменчивость при разведении крупного рогатого скота молочных пород // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: материалы национальной научно-практической конференции. Рязань. 2017. С. 213-216.
8. Самсонова О.Е., Нечепорук А.Г. Применение селекционных показателей для свиней импортных пород // Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. пос. Персиановский: ФГБОУ ВПО «Донской ГАУ». 2021. Том II. С. 193-196.

СРАВНЕНИЕ ПО РОДОСЛОВНОЙ БЫКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

*Максимов Александр Геннадьевич,
кандидат с.-х. наук, доцент кафедры разведения с.-х. животных,
частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
п. Персиановский, Ростовская обл., Россия*

*Максимов Никита Александрович,
студент факультета ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
п. Персиановский, Ростовская обл., Россия*

COMPARISON BY PEDIGREE OF SIMMENTAL BULLS

*Maksimov Alexander,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department
of Breeding of Agricultural Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named
after him. academician P.E. Ladan, Don State Agrarian University,
Maksimov Nikita,
student of the Faculty of Veterinary Medicine, Don State Agrarian University,
P. Persianovsky, Rostov Region, Russia*

Аннотация. Показана методика составления и проведения сравнительного анализа обычной родословной быков симментальской породы. Определялся родительский индекс быков-производителей (РИБ) по удою и жирности молока, а также индекс использования генетического потенциала (ИГП) по удою. РИБ Тумана №5158 по удою и жирности молока составил 4134 кг и 3,96 %, а у Аврума №1624 - 4194 кг и 3,75 % соответственно. ИГП по удою у Тумана №5158 - 96,76 %, Аврума №1624 - 95,37 %. Анализ родословных оцениваемых быков показал, что более ценным в племенном отношении следует считать Тумана №5158.

Annotation. The method of compiling and conducting a comparative analysis of the usual pedigree of bulls of the Simmental breed is shown. The parental index of producer bulls (PIB) was determined by milk yield and fat content, as well as the index of the use of genetic potential (IGP) by milk yield. The PIB of Fog № 5158 in milk yield and fat content was 4134 kg and 3.96%, and Avrum № 1624 - 4194 kg and 3.75%, respectively. IGP for milk yield at Fog № 5158 - 96.76%, Avrum № 1624 - 95.37%. An analysis of the pedigrees of the evaluated bulls showed that Fog №5158 should be considered more valuable in the breeding relation.

Ключевые слова: оценка по происхождению, родословная, родительский индекс быка-производителя, использование генетического потенциала.

Keywords: assessment by origin, pedigree, parental index of the breeding bull, the use of genetic potential.

Введение. При проведении селекционно-племенной работы, зооинженеры используют как классические методы отбора и подбора сельскохозяйственных животных, так и современные методы (маркерной селекции по генам, связанным с хозяйственно-полезными признаками) оценки [1, 2].

Последние при этом набирают все большую популярность, однако они не могут полностью заменить классические методы селекции и поэтому являются лишь дополнением к ним. Классическими методами оценку и отбор сельскохозяйственных животных ведут по: происхождению, росту и развитию, экстерьеру и конституции, собственной продуктивности и качеству потомства.

Первым этапом отбора является оценка по происхождению. Ее ведут на основе анализа родословных [3, 4, 5]. Родословная или педигри это запись в определенной системе сведений о происхождении племенного животного. Пробанд – животное, на которое составляется или составлена родословная. Предки – ближние и дальние родственники пробанда, занесенные в его родословную. Сибсы – полные братья и сестры, происходящие от одних и тех же родителей. Полусибсы – полубратья и полусестры – происходящие от одних отцов и разных матерей, или от одних матерей и разных отцов.

Различают несколько форм родословной: - обычные, в виде родословной решетки; - цепные; - структурные (индивидуальные и групповые); - принятые для записи животных в ГПК (государственную племенную книгу) [3,6, 7, 8].

Обычная родословная в виде решетки является самой удобной формой при проведении оценки происхождения пробанда. Составление обычной родословной начинается с черчения родословной решетки, которая в первом ряду делится на два, во втором на четыре, в третьем на восемь, в четвертом на шестнадцать частей и т.д. (т.е. количество предков с каждым рядом увеличивается в геометрической прогрессии).

При заполнении обычной родословной вверху родословной решетки записываются сведения о самом пробанде. Ниже (первый ряд предков) записывают сведения о матери и отце пробанда. При этом сведения о матери записываются в левой (материнской) части родословной, а об отце в правой (отцовской) части родословной.

Во втором ряду записываются сведения о родителях родителей, т.е. о бабушках и дедушках пробанда. При этом порядок записи остается тот же: в самой левой клетке второго ряда родословной записываются сведения о материнской матери, в следующей – о ее отце, а затем о матери и отце отца. Таким образом, заполняются третий и четвертый ряды родословной.

Анализ родословной позволяет установить: - породность пробанда; - развитие, племенные и продуктивнее предков; - наличие инбридинга; - наличие выдающихся по развитию и продуктивности предков; - наличие предков, оцененных по качеству потомства; - сочетаемость животных отдельных мужских линий и маточных семейств; - перспективу наиболее рационального использования оцениваемого пробанда согласно результатам анализа родословных [3, 9].

Цель и задачи исследований. – Составить обычные родословные по двум чистопородным быкам-производителям симментальской породы Туману 5158 и Авруму 1624 по информации взятой из государственной племенной книги и провести их сравнительный анализ.

Методика исследований. Составляли обычные родословные на оцениваемых быков симментальской породы (Тумана 5158 и Аврума 1624) и проводили их анализ.

Кроме этого определяли:

1) - *родительский индекс быка-производителя по удою и жирности (РИБ):*

$$\text{РИБ}=(2\text{М}+\text{МО})/3,$$

где М- продуктивность матери быка-производителя, МО – продуктивность матери отца быка-производителя;

2) - *использование генетического потенциала (ИГП):*

$$\text{ИГП}=\text{У}/\text{РИБ} \times 100 \%,$$

где У – удои по стаду, кг (*P.S.* на данной ферме составил 4000 кг).

Расшифровка обозначений из родословной на примере матери Тумана №5158: М – мать; Точка – кличка животного; 2800 – индивидуальный номер; 1 – лактация по счету; 300 – дней лактации (для пересчета продуктивности); 3730 – удои за лактацию, кг; 4,01 средняя жирность молока за оцениваемую лактацию.

Результаты исследований. Происхождение быков симментальской породы Тумана №5158 и Аврума №1624 представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Происхождение быка - Тумана №5158

М Точка 2800: 1-300-3730-4,01		О Шелковый 2185: Класс элита-рекорд	
ММ Роянда 124: 1-3531-3,92	ОМ Зал 2453: Класс элита-рекорд	МО Шалфейа1 173: Сред. с 1 по 4 лактациям 4943-3,86	ОО Мох 1385: Класс элита-рекорд

РИБ Тумана 5158 по удою = $(2 \times 3730 + 4943) / 3 = 4134$ кг.

РИБ Тумана 5158 по жирности = $(2 \times 4,01 + 3,86) / 3 = 3,96$ %

ИГП Тумана 5158 по удою = $4000 / 4134 \times 100 \% = 96,76$ %

Таблица 2 - Происхождение быка - Аврума №1624

М Астра 1624: 1-300-3560-3,71		О Восторг 5825: Класс элита-рекорд	
ММ Аллея 1094 3- 300-4525-3,8	ОМ Рассказ 1575 Класс элита-рекорд	МО Валерьянка 1737 2-300-5463-3,84	ОО Напев 2623 Класс элита- рекорд

РИБ Аврума 1624 по удою = $(2 \times 3560 + 5463) / 3 = 4194$ кг.

РИБ Аврума 1624 по жирности = $(2 \times 3,71 + 3,84) / 3 = 3,75$ %

ИГП Аврума 1624 по удою = $4000 / 4194 \times 100$ % = 95,37 %.

Согласно инструкции по бонитировке племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности (от 28 октября 2010 года № 379) требования для симментальской породы по удою для коров 3-й лактации и старше составляет 3700 кг, а по массовой доле жира в молоке 3,8%. РИБ Тумана 5158 превышает оба показателя, в то время как РИБ Аврума 1624 по массовой доле жира в молоке не соответствует min требованиям.

РИБ Аврума 1624 по удою незначительно (на 60 кг) превышал РИБ Тумана 5158, а по массовой доле жира в молоке Туман 5158 существенно (на 0,21%) превосходил Аврума 1624.

Из родословных следует, что у быка Тумана 5158 мать Точка 2800 превосходила мать Аврума 1624 Астру 1624 по удою и содержанию жира в молоке. Кроме этого, корова Точка 2800 унаследовала продуктивные качества своей матери более полно, чем мать Аврума 1624 Астра 1624.

Отца Тумана 5158 Шелкового 2185 и отца Аврума 1624 Восторга 5825 следует считать равноценными. Так как оба они класса элита-рекорд и произошли от матерей, относительно сходных по продуктивности.

Заключение. Таким образом, в результате сопоставления родословных быков Тумана 5158 и Аврума 1624 более ценным в племенном отношении следует считать Тумана 5158.

Список литературы

1. Генотип по генам MC4R, IGF2, POU1F1, H-FABP, GH, LEP и мясность гибридов свиней / А.Г. Максимов, Г.В. Максимов, В.Н. Василенко, Н.В. Ленкова // Главный зоотехник. 2017. № 10. С. 14-34.

2. Оценка животных пород йоркшир и ландрас в зависимости от линейной принадлежности и панели генов-маркеров PRKAG3, MC4R и MYOD1 / А.А. Бальников, И.Ф. Гридюшко, Ю.С. Казутова и др. // Российская сельскохозяйственная наука. 2021. № 5. С. 51-57.

3. Разведение животных: практикум: учеб. пособие / сост. А.Г. Максимов и др. пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2021. 128 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/216743>

4. Текеев М., Ведищев В. Оценка быков по родословной // Животноводство России. 2009. № 11. С. 43.

5. Янчуков И.Н., Ермилов А., Харитонов С.Н. Организация оценки быков-производителей по потомству в подмосковье // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 5. С. 5.

6. Кахикало В.Г., Предеина Н.Г., Назарченко О.В. Практикум по разведению животных: учебное пособие / под ред. В.Г. Кахикало. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Лань, 2013. 320 с. Текст: электронный // Лань: электронно-

библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/32818>.

7. Разведение животных: учебник / В.Г. Кахикало, В.Н. Лазаренко, Н.Г. Фенченко, О.В. Назарченко. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Лань, 2014. 448 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/44758>.

8. Жигачев А.И. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии: учебник для вузов. 2-е изд. СПб.: Квадро, 2013. 408 с..

9. Холодова Л.В., Новоселова К.С. Комплексная оценка быков-производителей в ОАО «Марийское» по племенной работе // Вестник Марийского государственного университета. 2016. № 1 (5). С. 66-70.

10. Кибкало Л.И. К вопросу о разведении мясного скота в условиях Центрально-Черноземного региона / Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.А. Гончарова, Т.О. Грошевская // В сборнике: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 47-52.

11. Анализ племенных качеств быков-производителей различного происхождения на основе оценки селекционных индексов / Г.В. Уливанова [и др.] // Инновационные научно-технологические решения для АПК: вклад университетской науки: Материалы 74-й международной научно-практической конференции. Рязань. 2023. С. 549-555.

12. Особенности селекционной работы с создаваемым поволжским типом скота красно-пестрой породы / И.М. Волохов [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 1-1. С. 106-109.

УДК 636.082

ЧАСТОТА ИНБРИДИНГА БЫКА АЛМАЗА, ИНБРЕДИРОВАННОГО НА КОРОВУ АСТРА В СТЕПЕНИ II, IV – III, IV, IV

Максимов Александр Геннадьевич,

*кандидат с.-х. наук, доцент кафедры разведения с.-х. животных,
частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
п. Персиановский, Ростовская обл., Россия*

Максимов Никита Александрович,

*студент факультета ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
п. Персиановский, Ростовская обл., Россия*

***COEFFICIENT OF INBREEDING OF A BULL NAMED DIAMOND,
INBRED TO A COW NAMED ASTRA IN DEGREE II, IV – III, IV, IV***

Maksimov Alexander,

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department
of Breeding of Agricultural Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named
after him. academician P.E. Ladan, Don State Agrarian University,*

Maksimov Nikita,
student of the Faculty of Veterinary Medicine, Don State Agrarian University,
P. Persianovsky, Rostov Region, Russia

Аннотация. Инбридинг применяют для закрепления у потомков выдающихся качеств производителя. Составляли обычную родословную и определяли частоту инбридинга (по методу С. Райта - Д. А. Кисловского) быка Алмаза инбредированного на корову Астру в степени II, IV—III, IV, IV. Коэффициент инбридинга Алмаза составил 16,22 %, что соответствует close-breeding (тесному или близкому инбридингу). Применение в стаде родственного спаривания аналогичного типа, в каждом последующем поколении будет увеличивать гомозиготность по каждому из генов на 16,22% соответственно.

Annotation. Inbreeding is used to consolidate the outstanding qualities of the manufacturer in the descendants. The usual pedigree was compiled and the frequency of inbreeding was determined (by the method of S. Wright - D. A. Kislovsky) of a Diamond bull inbred to an Astra cow in grade II, IV, III, IV, IV. The inbreeding coefficient of the Diamond was 16.22%, which corresponds to close-inbreeding. The use of related mating of a similar type in the herd, in each subsequent generation, will increase homozygosity for each of the genes by 16.22%, respectively.

Ключевые слова: тесный инбридинг, методика определения, крупный рогатый скот, профилактика инбредной депрессии и меры борьбы с ней.

Keywords: close breeding, determination method, cattle, prevention of inbred depression and measures to combat it.

Введение. Ч. Дарвин писал: «Нет сомнения, что у крупного рогатого скота можно долго производить самое тесное родственное спаривание с выгодой в отношении признаков и без ущерба для крепости организма».

В зоотехнической практике различают два основных типа спаривания животных - неродственное (аутбридинг) и родственное (инбридинг). Под родственным понимают спаривание животных, имеющих в родословной общих предков до пятого поколения. Общими предками называют животных, которые встречаются в материнской и отцовской стороне родословной. Потомство, полученное в результате родственного спаривания, называют инбредным [1-5].

Инбридинг является крайней формой гомогенного подбора. Его применяют только на племенных фермах или там, где есть племенные животные. В товарных хозяйствах инбридинг применять категорически запрещено, т.к. он экономически не оправдан и будет лишь приносить ущерб [1, 2].

Инбридинг на одного предка (в родословной повторяется один предок) называется простым, на двух и более – сложным или комплексным. Основная цель родственного спаривания - сохранение у потомков наследственного материала выдающихся животных. Инбридинг, проводится направленно и только при использовании выдающихся животных с тем, чтобы их признаки закреплялись у особей новой генерации при линейном разведении и создании новых пород, типов и линий с.-х. животных и птицы [1, 2].

Неумелое или стихийное (бесконтрольное) использование инбридинга, особенно на протяжении ряда поколений, приводит к инбредной депрессии, ко-

торая проявляется ослаблением крепости конституции потомства, снижением естественной резистентности организма, ухудшением плодовитости и продуктивности, учащением появления уродств, аномалий и наследственных болезней, а также к повышению смертности приплода [1, 2].

Меры профилактики инбредной депрессии – вести строгий зоотехнический учет; отбирать для родственного спаривания экстерьерно-конституционально крепких животных; создавать для них оптимальные условия кормления и содержания [1,-5].

Меры борьбы с инбредной депрессией – отменить инбридинг, применить аутбридинг или провести интербридинг (метод «освежения крови») [1, 2].

О степени инбридинга судят по родословной. Согласно методу учета, предложенному А. Шапоружем, степень родственных спариваний животных определяют путем установления рядов родословной, в которых встречается общий предок [2].

Немецкий ученый А. Шапоруж (1909) предложил следующий способ учета инбридинга: 1) все ряды предков в родословной обозначают римскими цифрами в порядке нарастания от родителей пробанда к более отдаленным предкам (I- ряд родителей, II- ряд бабок и дедов; III - ряд прабабок и прадедов и т. д.); 2) записывают кличку и номер общего предка, затем римскими цифрами указывают те ряды родословной, в которых этот предок встречается в материнской части, через тире – в отцовской. Например, запись III–IV означает, что общий предок встречается в материнской половине родословной в третьем ряду предков, в отцовской – в четвертом [1, 2].

Если общий предок в материнской или отцовской половинах родословной встречается несколько раз, то пишут разделенные запятой римские цифры, обозначающие ряды, в которых он встречается в материнской, после тире – в отцовской части родословной. Например, запись III, III–IV, V означает, что у пробанда общий предок встречается в материнской половине родословной дважды в третьем ряду, в отцовской – в четвертом и пятом рядах [1, 2].

По этой системе, различные типы родственного спаривания обозначают так: спаривание матери с сыном – I-II, дочери с отцом – II-I; сестры с братом - II-II, тети с племянником –II-III, племянницы с дядей – III-II, бабки с внуком – I-III и т. д. [1, 2, 3, 4, 5].

Если одно и то же животное повторилось в родословной пробанда дважды, то и все его предки тоже повторяются дважды, что может создать иллюзию множественного (сложного или комплексного) инбридинга. Чтобы не запутаться, перед записью инбридинга можно начертить структурную родословную [1, 2].

Способ учета родственного спаривания по Шапоружу позволяет быстро устанавливать по родословной наличие инбридинга и его степень (таблица 1). Однако он не позволяет дать количественной характеристики степени инбридинга [1, 2].

Таблица 1 - Классификация тесноты инбридинга

Название инбридинга	Типы инбридинга по А. Шапоружу	Коэффициент инбридинга по С. Райту - Д.А. Кисловскому, %
Теснейший (инбредная линия)	Спаривание братьев с сестрами или родителей с детьми в ряде поколений.	40 и выше
Очень тесный (кровосмешение или in – and – inbreeding)	Спаривание братьев с сестрами или родителей с детьми: II — II на отца плюс II–II на мать, I–II, II–I	25
Тесный (близкий, или close – breeding)	Спаривание деда с внучкой III–I,	12,5
	бабки с внуком, I–III	12,5
Умеренный (line - breeding)	Полубрата с полусестрой II–II, III–II (дяди с племянницей), II–III (тети с племянником)	12,5
	III–III	6,25
	III–IV или IV–III	3,125
Отдаленный	IV–IV	1,56
	V–IV	0,78
	V – V	0,39
	V–VI и дальше	0,20
		0,10 и менее

Генетическим следствием инбридинга является нарастание гомозиготности по многим генам, чем и объясняется увеличение частоты появления наследственных аномалий и болезней у инбредного потомства [1, 2].

Базируясь на этом положении, американский ученый С. Райт предложил метод количественного учета степени инбридинга путем вычисления его коэффициента (видоизмененного профессором Д. А. Кисловским) или коэффициента возрастания гомозиготности по формуле [1, 2]:

$$F_x = \Sigma[(1/2)^{n_1+n_2-1} \times (I+ fa)] \times 100 \%,$$

где F_x - коэффициент инбридинга (возрастания гомозиготности) для животного, %; Σ - знак суммирования; n_1 - ряд в материнской стороне родословной, в котором встречается общий предок, n_2 – ряд отцовской родословной, в котором встречается общий предок; fa - коэффициент инбридинга для общего его предка (полученного путем родственного спаривания), выраженный в десятичных долях единицы (таблица 2).

Таблица 2 - Вспомогательная таблица значений половины, возведенной в степень

Степень, в которую нужно возвести $1/2$, чтобы проставить значение этой величины в формулу коэффициента инбридинга	Значение половины, возведенной в данную степень, %	Значение половины, возведенной в данную степень (десятичные дроби)
I	50	0,500
II	25	0,250
III	12,5	0,125
IV	6,25	0,062
V	3,12	0,031
VI	1,56	0,016
VII	0,78	0,008
VIII	0,39	0,004
IX	0,20	0,002
X	0,10	0,001

Для вычисления коэффициента инбридинга необходимо:

1. Построить для анализируемого животного структурную родословную (желательно).
2. В составленной родословной обычной формы условными знаками (*, ▲, ■, ●) отметить всех общих предков, на которых осуществлялся инбридинг.
3. Записать в столбец клички всех повторяющихся предков (в порядке убывания от пробанда) с перечислением всех путей, которыми можно пройти от пробанда по материнской части родословной до данного предка и снова возвратиться к пробанду (записывается число звеньев).
4. Если общий предок (предки) сам был инбредирован, то выписываются все пути инбридинга при его получении.
5. Пользуясь формулой и вспомогательной таблицей 2, подсчитываем коэффициенты инбридинга вначале общих предков, затем пробанда, после чего полученные значения суммируются [1, 2].

Цель и задачи исследований – Составить обычную родословную и определить коэффициент инбридинга быка Алмаза инбредированного на корову Астра в степени II, IV—III, IV, IV.

Методика исследований. Составляли обычную родословную пробанда Алмаза и определяли частоту инбридинга методом С. Райта - Д. А. Кисловского.

Результаты исследований. Родословная Алмаза с степенью инбридинга II, IV – III, IV, IV представлена в таблице 3, а общий предок (Астра) в ней отмечен условным знаком ▲.

Таблица 3 - Родословная быка Алмаза

М								О							
ММ Астра ▲				ОМ				МО				ОО			
МММ		ОММ		МОМ		ООМ		ММО Астра ▲		ОМО		МОО		ООО	
ММММ	ОМММ	МОММ	ОМММ	ММОМ Астра ▲	ОМММ	МООМ	ОМММ	МММО	ОММО	ММОМ Астра ▲	ОММО	ММОМ	ОММО	ММОО Астра ▲	ОМММ

Записываем общего предка Алмаза, вычисляем коэффициент инбридинга, суммируя все степени и находим частоту инбридинга пробанда.

Астра II, IV – III, IV, IV (II – III, II – IV, II – IV, IV – III, IV – IV, IV - IV):

$$II - III, Fx = [0,062 \times (1 + 0,062)] \times 100\% = 6,5844 \%;$$

$$II - IV, Fx = [0,031 \times (1 + 0,031)] \times 100\% = 3,1961 \%;$$

$$II - IV, Fx = [0,031 \times (1 + 0,031)] \times 100\% = 3,1961 \%;$$

$$IV - III, Fx = [0,016 \times (1 + 0,016)] \times 100\% = 1,6256\%;$$

$$IV - IV, Fx = [0,008 \times (1 + 0,008)] \times 100\% = 0,8064 \%;$$

$$IV - IV, Fx = [0,008 \times (1 + 0,008)] \times 100\% = 0,8064 \%.$$

$$F_x \text{ Алмаза} = 6,5844 + 3,1961 + 3,1961 + 1,6256 + 0,8064 + 0,8064 = 16,215\%.$$

Заключение. Коэффициент инбридинга Алмаза составил 16,22 %, что по классификации относится к тесному инбридингу. Таким образом, применение в стаде инбридинга, аналогичного типа, который использовался при получении быка Алмаза, в каждом последующем поколении будет увеличивать степень гомозиготности по каждому из генов на 16,22% соответственно.

Список литературы

1. Разведение животных: практикум: учеб. пособие / сост. А.Г. Максимов и др. пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2021. 128 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/216743>

2. Максимов Г.В., Ленкова Н.В., Максимов А.Г. Создание высокопродуктивных пород и линий сельскохозяйственных животных и птицы: учеб.-метод. пособие. пос. Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2016. 154 с.

3. Кахикало В.Г., Предеина Н.Г., Назарченко О.В. Практикум по разведению животных : учебное пособие / под ред. В.Г. Кахикало. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Лань, 2013. 320 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/32818>.

4. Разведение животных: учебник / В.Г. Кахикало, В.Н. Лазаренко, Н.Г. Фенченко, О.В. Назарченко. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Лань, 2014. 448 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/44758>.

5. Жигачев А.И. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии: учебник для вузов. 2-е изд. СПб.: Квадро, 2013. 408 с.

6. Бабушкин В.А., Сушков В.С., Егоров В.Ф. Корреляционный анализ молочной продуктивности коров импортной селекции в связи с продуктивностью их предков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2011. № 1-2. С. 53-54.

УДК 636.4.082:519.6

КОМПЬЮТЕРНЫЕ БЛОК-ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА СЕЛЕКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ЙОРКШИР И ЛАНДРАС

Соляник Сергей Валерьевич,

магистр сельскохозяйственных наук,

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Соляник Валерий Владимирович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

COMPUTER BLOCK PROGRAMS FOR CALCULATING SELECTION INDICATORS OF YORKSHIRE AND LANDRACE PIGS

Solyanik S. V.,

Master of Agricultural Sciences,

RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus

Solyanik V.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus

Аннотация. В статье представлены листинги компьютерных блок-программ расчета селекционных показателей свиней пород Йоркшир и Ландрас: среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, многоплодие, количество поросят при отъеме, масса гнезда при отъеме, масса гнезда при рождении, масса поросенка при отъеме, комплексный индекс (I_{6c}).

Annotation. The article presents listings of computer block programs for calculating selection parameters of Yorkshire and Landrace pigs: average daily gain from birth to sale of 100 kg, multiple births, number of piglets at weaning, nest weight at weaning, nest weight at birth, piglet weight at weaning, complex index (I_{6c}).

Ключевые слова: порода свиней, Йоркшир, Ландрас, компьютерные блок-программы.

Keywords: pig breed, Yorkshire, Landrace, computer block programs.

Введение. В нашей стране для практического решения проблем с целенаправленной селекцией свиней предлагается использовать комплексный индекс (например, I_{6c}). При этом, комплексный индекс нужен не для прогнозирования фактической величины признака, так как он известен, а чтобы дать суммарную (комплексную) расчетную оценку по всем признакам входящим в индекс согласно экономической цели селекции [1].

С точки зрения практической зоотехнии, деятельность которой направлена на повышение экономической эффективности товарного свиноводства, необходимо выявить взаимосвязь важных, в том числе селекционных, показателей, и провести математическую формализацию закономерности в граничных условиях [2-4].

Материалы и методы исследований. В табличном процессоре MS Excel разработан [5, 6] блок-программы расчета комплексной оценки для свиней пород Йоркшир и Ландрас (табл. 1, 2). Для использования блок-программой ее необходимо скопировать в электронную таблицу в диапазон ячеек A1:I10.

Таблица 1 – Блок-программа расчета комплексной оценки свиней породы Йоркшир

	А	В	С
1		Месяц рождения	ССП – среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г
2		1	625
3	Месяц рождения	=В2	=- 6,3090599+0,094295153*С2- 0,00019939878*С2^2+ 0,0000001287*С2^3
4	ССП – среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г	=587,03791-13,339853*В2+ 8,863517*В2^2- 1,4569586*В2^3+ 0,069283624*В2^4	=С2
5	М – многоплодие, гол.	=1/(0,072027327- 0,0015344791*В2+ 0,00010124571*В2^2)	=11,795246+0,060935463*С2- 0,00015631843*С2^2+ 0,000000104378*С2^3
6	КПО – количество поросят при отъеме, гол.	=12,475528- 0,57243296*В2+ 0,096389962*В2^2- 0,0046932686*В2^3	=8,38045+0,01574717*С2- 0,00002547*С2^2+ 0,000000013548*С2^3
7	МГО – масса гнезда при отъеме, кг	=73,379485+6,5901071*В2- 1,7582971*В2^2+ 0,11210574*В2^3	=97,90749-0,40962*С2+ 0,001015095*С2^2- 0,0000006449*С2^3
8	МГ – масса гнезда при рождении, кг	=15,872246*В2^ (0,24689818/В2)	=24,15422-0,011946*С2
9	МПО – масса поросенка при отъеме, кг	=5,720819+0,90153698*В2- 0,1989*В2^2+ 0,011403397*В2^3	=11,522259-0,055377752*С2+ 0,0001253*С2^2- 0,0000000774237*С2^3
10	I _{6c}	=132,19882+3,0279074*В2- 0,20984611*В2^2	=85,693+0,53475*С2- 0,00122688*С2^2+ 0,000000809*С2^3

Продолжение таблицы 1

	D	E	F
1	M – многоплодие, гол.	КПО – количество поросят при отъеме, гол.	МГО – масса гнезда при отъеме, кг
2	17	10,5	60,5
3	$=7,4841645*0,12367516^{(1/D2)}$	$=22,584915-5,58396*E2+0,59822*E2^2-0,02029283*E2^3$	$=2,80745+0,11756*F2-0,00099329*F2^2+0,00000160946*F2^3$
4	$=592,5293+26,87682*D2-3,0917885*D2^2+0,08483558*D2^3$	$=741,9-29,029784*E2+1,3684*E2^2$	$=606,8386-1,662*F2+0,021252*F2^2-0,000037023*F2^3$
5	$=D2$	$=-28,275348+12,3667*E2-1,142386*E2^2+0,034207*E2^3$	$=26,54152-0,28936*F2+0,0019041*F2^2-0,0000027391*F2^3$
6	$=-13,693718+4,9419747*D2-0,30974781*D2^2+0,00622708*D2^3$	$=E2$	$=2,394495*(0,99802581^F2)*(F2^0,40147065)$
7	$=-251,00455+76,608*D2-5,55256*D2^2+0,126453*D2^3$	$=30,59479*E2^2(0,0319504*E2)$	$=F2$
8	$=-1,0018683+1,210655*D2$	$=-3,6276+4,38209*E2-0,221479*E2^2$	$=-13,554077+1,8549706*F2-0,03229792*F2^2+0,0001914603*F2^3-0,0000002716198*F2^4$
9	$=-7,89115+3,8978*D2-0,303174*D2^2+0,0071197412*D2^3$	$=6,99216+1,0532675*E2-0,20748*E2^2+0,009627948*E2^3$	$=4,6447-0,0563886*F2+0,0016267*F2^2-0,000008174*F2^3+0,00000001039*F2^4$
10	$=132,8099-11,4223*D2+1,188528*D2^2-0,025826*D2^3$	$=-78,473+64,0866*E2-5,816987*E2^2+0,16609*E2^3$	$=35,461165+6,291953*F2-0,10625565*F2^2+0,000608147*F2^3-0,00000085147*F2^4$

Продолжение таблицы 1

	G	H	I
1	МГ – масса гнезда при рождении, кг	МПО – масса поросенка при отъеме, кг	I_{6c}
2	21	5,76	136,39
3	$=7,9211-0,031599*G2-207,66657/G2^2$	$=-3,1448495+4,9189626*H2-0,773308*H2^2+0,03766*H2^3$	$=-6,7844913+0,1782*I2-0,000589*I2^2$
4	$=947,65856-51,89978*G2+2,415683*G2^2-0,039888*G2^3+0,00015558*G2^4$	$=877,00776-144,88566*H2+20,904335*H2^2-0,85479178*H2^3$	$=1294,2-9,4685*I2+0,0314*I2^2$
5	$=-7,3139148+3,1169375*G2-0,15967053*G2^2+0,003437558*G2^3-0,000014683*G2^4$	$=0,3512322+9,6125*H2-1,7368188*H2^2+0,0916612*H2^3$	$=-114,44+2,44*I2-0,01599*I2^2+0,00003666*I2^3$
6	$=-3,39273+2,78644*G2-0,165999*G2^2+0,003463*G2^3-0,0000145799*G2^4$	$=20,164576-4,3887058*H2+0,6968*H2^2-0,03455*H2^3$	$=-114,35649+2,641*I2-0,018157*I2^2+0,0000409162*I2^3$
7	$=-155,87521+52,69869*G2-3,7426315*G2^2+0,091178478*G2^3-0,00039987*G2^4$	$=147,338-53,899*H2+9,42887*H2^2-0,43744*H2^3$	$=-2436,38+55,27769*I2-0,39563357*I2^2+0,0009227816*I2^3$
8	$=G2$	$=-1,686565+16,118128*H2-3,2862*H2^2+0,1881*H2^3$	$=0,001918*I2^1,83454$
9	$=1,130778+1,56787*G2-0,123438*G2^2+0,0031236*G2^3-0,000013809*G2^4$	$=H2$	$=-111,5347+2,704769*I2-0,0199845*I2^2+0,00004777*I2^3$
10	$=75,3188+4,91611*G2-0,058617*G2^2+0,00018964*G2^3$	$=61,15738+59,946*H2-11,281*H2^2+0,60116*H2^3$	$=I2$

Таблица 2 – Блок-программа расчета комплексной оценки свиней породы Ландрас

	A	B	C
1		Месяц рождения	ССП – среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г
2		1	833
3	Месяц рождения	$=B2$	$=-3,8375379+0,040518365*C2-0,00003973396*C2^2$
4	ССП – среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г	$=530,38615+9,792929*B2-0,89652761*B2^2$	$=C2$
5	М – многоплодие, гол.	$=14,859558-0,360362*B2+0,026105*B2^2$	$=43,279225*C2^0,180362$

Продолжение таблица 2

6	КПО – количество поросят при отъеме, гол.	$=12,349*0,927439^{(1/B2)}$	$=13,60558-800,75799/C2$
7	МГО – масса гнезда при отъеме, кг	$=75,5396+4,5014*B2-0,812707*B2^2+0,0387158*B2^3$	$=337,884-1,6104*C2+0,00309716*C2^2-0,0000018523*C2^3$
8	МГ – масса гнезда при рождении, кг	$=14,716+0,73267*B2-0,150057*B2^2+0,0088439*B2^3$	$=-48,8498+0,429654*C2-0,00086996*C2^2+0,000000548219*C2^3$
9	МПО – масса поросенка при отъеме, кг	$=6,656489+0,2197*B2-0,04079866*B2^2+0,00190317*B2^3$	$=28,3-0,12298*C2+0,000219326*C2^2-0,000000121548*C2^3$
10	I_{6c}	$=139,2+1,063467*B2-0,407139*B2^2+0,03136*B2^3$	$=-230,499+2,59098*C2-0,00541777*C2^2+0,000003499448*C2^3$

Продолжение таблицы 2

	D	E	F
1	М – многоплодие, гол.	КПО – количество поросят при отъеме, гол.	МГО – масса гнезда при отъеме, кг
2	10	8	102
3	$=3,9034698+0,193448*D2-0,00174578*D2^2$	$=6,0748+0,012*E2$	$=0,6631869+0,23101144*F2-0,0028202*F2^2+0,0000101849*F2^3$
4	$=1344,5256-110,33*D2+4,129*D2^2-0,0271643*D2^3$	$=462,87165+9,2144656*E2-0,184137*E2^2+0,00091027*E2^3$	$=776,38068-11,698137*F2+0,15319349*F2^2-0,00054661235*F2^3$
5	$=D2$	$=14,3646*E2^0-0,0130799$	$=7,79095+0,5755*F2-0,01415*F2^2+0,00013027*F2^3-0,0000004*F2^4$
6	$=12,751069-8,61342/D2$	$=E2$	$=8,06459-0,347747*F2+0,01264156*F2^2-0,000128825*F2^3+0,000000421665*F2^4$
7	$=94,16489-1,1242299*D2+0,009984*D2^2$	$=-14,99386+9,762*E2-0,143654*E2^2+0,00057075*E2^3$	$=F2$
8	$=-14,830708+3,8027878*D2-0,1237666*D2^2+0,0007837*D2^3$	$=18,68049-0,3075768*E2+0,0055978*E2^2-0,00002566873*E2^3$	$=3,7019+0,60535*F2-0,0086525*F2^2+0,000037*F2^3$
9	$=10,924-0,56579*D2+0,0212829*D2^2-0,000139*D2^3$	$=6,871957+0,0022913356*E2-0,00032637*E2^2+0,000002322887*E2^3$	$=5,15225-0,039*F2+0,0010312*F2^2-0,0000036*F2^3$
10	$=81,784+1,9124*D2+0,18874*D2^2-0,0016842*D2^3$	$=160,163-2,145511*E2+0,0357684*E2^2-0,0001533*E2^3$	$=97,97865+2,73216*F2-0,0419*F2^2+0,00017818*F2^3$

	G	H	I
1	МГ – масса гнезда при рождении, кг	МПО – масса поросенка при отъеме, кг	I_{6c}
2	20	12,75	142,45
3	$=5,298*G2^{(0,00363*G2)}$	$=8,07579-0,27*H2$	$=1/(-0,000289*I2+0,20134)$
4	$=57,739115+141,979*G2-11,127*G2^2+0,257*G2^3$	$=962,477-196,37*H2+26,2*H2^2-0,95544*H2^3$	$=-2101,43+63,893*I2-0,48588*I2^2+0,0011737*I2^3$
5	$=-19,059128+5,626*G2-0,3141675*G2^2+0,0058126*G2^3$	$=13,55318*H2^{(0,001949*H2)}$	$=21,745-0,1543*I2+0,00069*I2^2$
6	$=7,715+0,599576*G2-0,0195*G2^2$	$=3,9389*(0,8385^{H2})*(H2^{1,218722})$	$=12,21379-0,00071*I2$
7	$=-154,7569+52,88*G2-3,7275*G2^2+0,08329*G2^3$	$=18,64+0,1598*H2+2,1314889*H2^2-0,12*H2^3$	$=278,0377-2,571839*I2+0,00814655*I2^2$
8	$=G2$	$=-6,4748+11,6488*H2-1,86659*H2^2+0,093*H2^3$	$=0,0007499*(0,9925^{I2})*(I2^{2,228678})$
9	$=-0,859+1,978*G2-0,153789*G2^2+0,0037117*G2^3$	$=H2$	$=19,183-0,1598*I2+0,000503*I2^2$
10	$=260,96-32,84*G2+2,3188*G2^2-0,046329*G2^3$	$=47,287+54,28*H2-8,889*H2^2+0,427*H2^3$	$=I2$

Результаты исследований и их обсуждение. Использование блок-программ дает возможность рассчитать значения парных селекционных показателей: среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, многоплодие, количество поросят при отъеме, масса гнезда при отъеме, масса гнезда при рождении, масса поросенка при отъеме, комплексный индекс (I_{6c}).

Заключение. Применение разработанных блок-программ позволяет проводить расчет селекционных показателей свиней пород Йоркшир и Ландрас.

Список литературы

1. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Разработать программу разведения материнских пород племенных свиней на основе теории селекционного индекса, позволяющую автоматизировать процесс отбора животных по комплексу селекционируемых признаков» (этап 3.10.8). Жодио, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2020. 88 с.

2. Стрельцов В.А. Репродуктивные качества свиней в зависимости от их живой массы, гнезд разной величины и соотношения полов в помете // Вестник Брянской ГСХА. 2008. № 1. С. 14-18.

3. Стрельцов В.А., Рябичева А.Е., Лавров В.В. Откормочные и мясосальные качества молодняка свиней в зависимости от генотипа хряков // Зоотехния. 2018. № 9. С. 23-25.

4. Productivity of breeding pigs during marl feeding in areas with high density of soil pollution with radiocesium / A.G. Menyakina, L.N. Gamko, V.A.

Streltsov, T.L. Talyzina // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020). 2020. С. 00033.

5. Соляник А.В., Соляник В.В., Соляник С.В. Теоретическая и практическая разработка специализированного программного обеспечения для свиноводства: монография. Горки: БГСХА 2012. 324 с.

6. Соляник А.В., Соляник В.В., Соляник А.А. Общетеоретические основы использования численных методов в принятии управленческих решений в свиноводстве: монография. Горки: БГСХА 2013. 412 с.

7. Состояние цифровой трансформации сельского хозяйства /Ториков В.Е., Погоньшев В.А., Погоньшева Д.А., Дорных Г.Е. //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 9. С. 6-13.

8. Развитие мясного производства в России в контексте роста платежеспособного спроса населения как фактора / Д. И. Жилияков, О. С. Фомин, Т. Н. Соловьева [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 194-200.

9. Влияние методов разведения на воспроизводительные качества свиноматок / А.Н. Негреева [и др.] // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 1. С. 30.

УДК 636.4.082:519.6

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ТРЕНДОВ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ЙОРКШИР И ЛАНДРАС

Соляник Сергей Валерьевич,

магистр сельскохозяйственных наук,

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Соляник Валерий Владимирович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

MODELING OF STATISTICAL TRENDS IN SELECTION INDICATORS OF YORKSHIRE AND LANDRESS PIGS

Solyanik S. V.,

Master of Agricultural Sciences,

RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus

Solyanik V.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus

Аннотация. В статье доказано, что для товарного свиноводства нет необходимости использовать комплексные индексы в племенной работе, так как это не дает существенного экономического эффекта.

Annotation. The article proves that for commercial pig breeding there is no need to use complex indices in breeding work, since this does not provide a significant economic effect.

Ключевые слова: порода свиней, Йоркшир, Ландрас, статистика, достоверность различий.

Keywords: pig breed, Yorkshire, Landrace, statistics, reliability of differences.

Введение. Для проведения селекционной работы с конкретным стадом на животноводческом объекте (здание, ферма, комплекс, фабрика и др.) необходимо помнить, что согласно закона нормального распределения процент (доля) животных со значением признака, превышающих среднюю, или меньше ее, на величину стандартного отклонения ($\pm\sigma$) содержит 68,75% всех случаев, удвоенного стандартного отклонения от средней ($\pm 2\sigma$) – 95,45%, $\pm 3\sigma$ – 99,73% всех случаев. Поэтому для получения новых знаний исследователи в области зоотехнии вынуждены обращаться к опубликованным в открытой печати материалам, в которых указаны данные после зоометрической обработки: n – количество особей в группе; M – среднее арифметическое значение параметра; m – ошибка среднего арифметического значения параметра; σ – «сигма» – среднеквадратическое (стандартное) отклонение параметра; Cv – коэффициент вариации (изменчивости) параметра [1-4].

Ученые-селекционеры утверждают, что роль регрессионных прямолинейных моделей в зоотехнических исследованиях очень велика, по сути – бесценна, особенно для оценки степени взаимосвязи между переменными и для моделирования будущей зависимости, а также для установления степени влияния зависимых и независимых переменных на их средние величины (дисперсионный анализ (ANOVA)) [5].

В практической зоотехнии важно определять направления взаимосвязи парных параметров, а затем проводить математическую формализацию выявленных закономерностей.

Материалы и методы исследований. В табличном процессоре MS Excel были разработаны компьютерные блок-программы расчета комплексной оценки для свиней пород Йоркшир и Ландрас. Использование блок-программ позволили провести моделирования статистических тенденций в диапазон двух стандартных отклонений ($\pm 2\sigma$ (сигм)), так как по общему правилу 95 % случаев укладывается в этих границах.

Результаты исследований и их обсуждение. Применение компьютерных блок-программ позволило установить статистические значения исследуемых показателей $M \pm 2\sigma$ (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Среднее значение и ошибка средней ($M \pm m$),
минус/плюс две сигмы ($\pm 2\sigma$) (порода Йоркшир)

Показатели	- 2 σ	M	+2 σ
ССП - среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г	593,0 \pm 28,1	587,9 \pm 2,0	643,0 \pm 16,2
M - многоплодие, гол.	13,6 \pm 2,5	14,8 \pm 0,1	18,4 \pm 2,2
КПО - количество поросят при отъеме, гол.	9,7 \pm 1,0	11,7 \pm 0,01	12,9 \pm 0,7
МГО - масса гнезда при отъеме, кг	48,6 \pm 13,2	75,8 \pm 0,7	139,9 \pm 33,6
МГ - масса гнезда при рождении, кг	13,9 \pm 2,2	16,7 \pm 0,2	22,1 \pm 2,7
МПО - масса поросенка при отъеме, кг	5,3 \pm 0,6	6,4 \pm 0,04	9,5 \pm 1,1*
I _{6с}	130,8 \pm 9,6	140,8 \pm 0,6	155,2 \pm 9,0

Здесь далее: *P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001

Моделирование селекционного процесса в породе Йоркшир показало отсутствие достоверных различий в исследуемых показателях, за исключением массы поросенка при отъеме (МПО) – среднее значение и среднее значение плюс две сигмы (M и M+2 σ).

Таблица 2 – Среднее значение и ошибка средней ($M \pm m$),
минус/плюс две сигмы ($\pm 2\sigma$) (порода Ландрас)

Показатели	- 2 σ	M	+2 σ
ССП - среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г	566,77 \pm 53,89	543,68 \pm 2,46	591,82 \pm 25,23
M - многоплодие, гол.	12,50 \pm 1,38	13,85 \pm 0,08	15,52 \pm 1,09
КПО - количество поросят при отъеме, гол.	10,07 \pm 1,71	12,23 \pm 0,05	13,82 \pm 1,63
МГО - масса гнезда при отъеме, кг	61,65 \pm 13,72	80,50 \pm 0,59	98,48 \pm 8,64*
МГ - масса гнезда при рождении, кг	13,33 \pm 2,18	15,76 \pm 0,07	16,88 \pm 1,10
МПО - масса поросенка при отъеме, кг	6,72 \pm 0,47	6,79 \pm 0,03	7,67 \pm 0,33*
I _{6с}	135,36 \pm 9,45	139,00 \pm 0,31	151,47 \pm 10,39

Моделирование селекционного процесса в породе Ландрас показало отсутствие достоверных различий, за исключением массы гнезда при отъеме (МГО) и массы поросенка при отъеме (МПО), то есть параметрах – среднее значение и среднее значение плюс две сигмы (M и M+2 σ).

В связи с этим возникает риторический вопрос, с какой целью на товарных свинокомплексах, при налаживании надлежащей племенной работы, отбирать для дальнейшего разведения свинок, у которых I_{6с} > 160. Ведь эти животные заведомо не подпадают под закон о нормальном распределении, и следовательно условия содержания у их потомков могут оказать негативное влияние на проявление генетического потенциала матерей.

Провели статистическое сравнение на достоверность различий пород свиней в границах $M \pm 2\sigma$ (табл. 3, 4, 5).

Таблица 3 – Разница минус две сигмы ($M - 2\sigma$) между свиньями породы Йоркшир и Ландрас

Показатели	Ландрас	Йоркшир
ССП - среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г	566,8 ± 53,89	593,0 ± 28,1
М - многоплодие, гол.	12,5 ± 1,38	13,6 ± 2,5
КПО - количество поросят при отъеме, гол.	10,1 ± 1,71	9,7 ± 1,0
МГО - масса гнезда при отъеме, кг	61,6 ± 13,72	48,6 ± 13,2
МГ - масса гнезда при рождении, кг	13,3 ± 2,18	13,9 ± 2,2
МПО - масса поросенка при отъеме, кг	6,7 ± 0,47	5,3 ± 0,6
I _{6с}	135,4 ± 9,45	130,8 ± 9,6

В границах $M - 2\sigma$ разница между породами недостоверна.

Таблица 4 – Разница средних значений между свиньями породы Йоркшир и Ландрас

Показатели	Ландрас	Йоркшир	+/-, %
ССП - среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г	543,7 ± 2,5	587,9 ± 2,0***	8,1
М - многоплодие, гол.	13,9 ± 0,08	14,8 ± 0,1***	6,9
КПО - количество поросят при отъеме, гол.	12,2 ± 0,05	11,7 ± 0,04***	-4,6
МГО - масса гнезда при отъеме, кг	80,5 ± 0,59	75,8 ± 0,7***	-5,9
МГ - масса гнезда при рождении, кг	15,8 ± 0,07	16,7 ± 0,2**	5,9
МПО - масса поросенка при отъеме, кг	6,8 ± 0,03	6,4 ± 0,04***	-5,7
I _{6с}	139,0 ± 0,31	140,8 ± 0,6*	1,3

Установлена разнонаправленная достоверная разница в селекционных показателях свиней породы Йоркшир и Ландрас.

Таблица 5 – Разница в плюс две сигмы ($M + 2\sigma$) между свиньями породы Йоркшир и Ландрас

Показатели	Ландрас	Йоркшир
ССП - среднесуточный прирост от рождения до реализации в 100 кг, г	591,8 ± 25,2	643,0 ± 16,2
М - многоплодие, гол.	15,52 ± 1,09	18,4 ± 2,2
КПО - количество поросят при отъеме, гол.	13,8 ± 1,63	12,9 ± 0,7
МГО - масса гнезда при отъеме, кг	98,5 ± 8,64	139,9 ± 33,6
МГ - масса гнезда при рождении, кг	16,9 ± 1,1	22,1 ± 2,7
МПО - масса поросенка при отъеме, кг	7,7 ± 0,33	9,5 ± 1,1
I _{6с}	151,5 ± 10,39	155,2 ± 9,0

В границах $M + 2\sigma$ разница между породами недостоверна.

Заключение. Установлено, что моделирование статистических тенденций учитываемых селекционных показателей свиней породы Йоркшир в границах минус/плюс две сигмы, лишь масса поросенка при отъеме имеет достоверное различие в паре среднее значение и $M + 2\sigma$.

Моделирование статистических тенденций учитываемых селекционных показателей свиней породы Ландрас в границах минус/плюс две сигмы, показало, что масса гнезда при отъеме, как и масса поросенка при отъеме имеют достоверное различие в паре среднее значение и $M + 2\sigma$.

Для товарного свиноводства нет необходимости использовать комплексные индексы в племенной работе, так как это не дает существенного экономического эффекта.

Список литературы

1. Соляник А.В., Соляник В.В., Соляник В.А. Зоотехническая статистика в электронных таблицах: монография. Горки: БГСХА, 2012. 434 с.
2. Стрельцов В.А., Стрельцова З.С., Рябичева А.Е. Продуктивность свиноматок в зависимости от количества опоросов // Материалы международной научно-практической конференции. 2010. С. 192-194.
3. Качество свинины в зависимости от толщины шпика / В.А. Стрельцова, А.Е. Рябичева, В.Ф. Пинчук, З.С. Стрельцова // Вестник Казанского ГАУ. 2013. Т. 8, № 3. С. 144-147.
4. Productivity of breeding pigs during marl feeding in areas with high density of soil pollution with radiocesium / AG. Menyakina, L.N. Gamko, V.A. Streltsov, T.L. Talyzina // International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020). 2020. С. 00033
5. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Разработать программу разведения материнских пород племенных свиней на основе теории селекционного индекса, позволяющую автоматизировать процесс отбора животных по комплексу селекционируемых признаков» (этап 3.10.8). Жодино, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2020. 88 с.
6. Ястребова О. Н. Разведение сельскохозяйственных животных : Учебное пособие для студентов специальности 36.02.02 Зоотехния (среднего профессионального образования). Белгород : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2016. 159 с.
7. Современное состояние, проблемы и перспективы развития АПК / Д. И. Жилияков, О. В. Петрушина, Т. М. Рустамов, Ч. К. Ибекве // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы : Материалы IX Национальной научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 29 декабря 2022 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 933-936.
8. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Рыбная мука в рационе поросят-отъемышей // Свиноводство. 2022. № 3. С. 36-38.

9. Биометрия в MS Excel : учебное пособие для вузов / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 172 с.

УДК 636.2.082.2

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ
МОЛОЧНОГО СКОТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ
С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ *DGAT1* И *GH*
В РАЗРЕЗЕ ТРЕХ ЛАКТАЦИЙ**

*Михалюк Александр Николаевич,
кандидат биологических наук, доцент, декан инженерно-технологического
факультета УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь*

***MILK PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS DAIRY CATTLE OF DOMESTIC
BREEDING WITH DIFFERENT GENOTYPES ACCORDING TO THE *DGAT1*
AND *GH* GENES IN THE CONTEXT OF THREE LACTATION***

*Mikhaljuk A. N.,
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty
of Engineering and Technology, Grodno State Agrarian University, Grodno,
Republic of Belarus*

Реферат: В приведенных материалах излагаются результаты исследований молочной продуктивности коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции с различными генотипами по генам *DGAT1* и *GH* в разрезе трех лактаций. Установлено, что с повышением порядкового номера лактации продуктивность животных возрастает: по удою – на 4,7%...14,1 %, по количеству молочного жира и белка – на 4,9 %...15,2 % и 7,0 % ...17,6 % соответственно.

Summary: The presented materials present the results of studies of the milk productivity of Holstein cows of the domestic selection of dairy cattle with different genotypes for the *DGAT1* and *GH* genes in the context of three lactations. It has been established that with an increase in the serial number of lactation, the productivity of animals increases: in terms of milk yield - by 4.7%... 14.1%, in terms of the amount of milk fat and protein - by 4.9%...15.2% and 7.0%...17.6%, respectively.

Ключевые слова: ген диацилглицерол-О-ацилтрансферазы 1 (*DGAT1*), ген соматотропина (*GH*), молочная продуктивность, крупный рогатый скот.

Keywords: diacylglycerol-O-acyltransferase 1 gene (*DGAT1*), somatotropin gene (*GH*), dairy productivity, cattle.

Введение. Проблема получения эффективных маркеров по хозяйственно-полезным признакам обусловлена полигенностью количественных признаков и

их низким уровнем наследуемости. Это означает, что их количественный уровень генетически определяется различными аллельными вариантами целого ряда локусов, разбросанных по всему геному [2,3,5]. Среди множества генов, обуславливающих молочную продуктивность и качество молока, можно выделить группу «мажорных» генов, вносящих наибольший вклад в формирование и функционирование данного количественного признака. В качестве «мажорных» условно принято считать те аллельные варианты генов, у которых различия по величине признака между альтернативными гомозиготами равно стандартному отклонению или превышает его [1]. К таким генам относятся гены, кодирующие белки молока или молочный жир, поэтому они могут быть использованы в качестве прямых генетических маркеров молочной продуктивности. Внедрение генетических маркеров в качестве дополнительных критериев при отборе сельскохозяйственных животных позволит ускорить селекционный процесс и повысить его эффективность.

В этой связи, целью исследований явилась оценка молочной продуктивности коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции с различными генотипами по генам *DGAT1* и *GH* в разрезе трех лактаций.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлся биологический материал (ушной выщип) от коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции, содержащихся в СПК им. И.П. Сенько Гродненского района Гродненской области Республики Беларусь в количестве 105 проб.

ДНК-генотипирование животных по генам диацилглицерол О-ацил трансферазы 1 (*DGAT1*) и соматотропина (*GH*) проводили с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) и полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ). Ядерную ДНК выделяли перхлоратным методом. Основные растворы для выделения ДНК готовили по Т. Маниатису, Э. Фрич, Дж.Сэмбруку [4], а для амплификации и рестрикции использовали растворы производства ОДО «Праймтех», Беларусь.

В таблице 1 приведен состав реакционной смеси для проведения амплификации по генам *DGAT1* и *GH*.

Таблица 1 – Состав реакционной смеси для проведения амплификации исследуемых локусов генов *DGAT1* и *GH*:

Компоненты	Количество реагентов на 1 пробу
1 x Таq-буфер	1 x
50 mM MgCl ₂	2-5 mM
Смесь дНТФ	2-4 mM
Праймер 1	10-25 пМ
Праймер 2	10-25 пМ
Таq-полимераза 2500 ед, Евроген,PK113L	0,5-1,5 е.а.
ДНК	200-250 нг/мкл
H ₂ O	доводим до 25 мкл

Для амплификации участка гена *DGAT1* использовали праймеры [8]:

DGAT1 1: 5' CAC CAT CCT CTT CCT CAA GC 3'

DGAT1 2: 5' ATG CGG GAG TAG TCC ATG TC 3'

Условия проведения ПЦР *DGAT1*: 94°C – 5 мин.; 30 циклов: 94°C – 30 сек; 59°C – 40 сек; 72°C – 40 сек; достройка или финальная элонгация: 72°C – 7 мин. Концентрацию и специфичность амплификата оценивали электрофоретическим методом в 2% агарозном геле при напряжении 120 В, 50-60 мин.

Длина амплифицированного фрагмента гена *DGAT1* составила 411 п.н. Для рестрикции амплифицированного участка гена *DGAT1* применяли эндонуклеазу *Aco* I. Реакцию проводили при температуре 37°C. Согласно прописи изготовителя продукты рестрикции генов разделяли электрофоретически в 3% агарозном геле при напряжении 130 В, 50-60 мин, в 1×TBE буфере. Визуализацию фрагментов проводили при УФ-свете на системе геледокументирования Gel Doc RX+(BIORAD) с использованием бромистого этидия. При расщеплении продуктов амплификации гена *DGAT1* идентифицировался генотип: *DGAT1*^{KK} – фрагмент 411 п.н. (рис. 1).

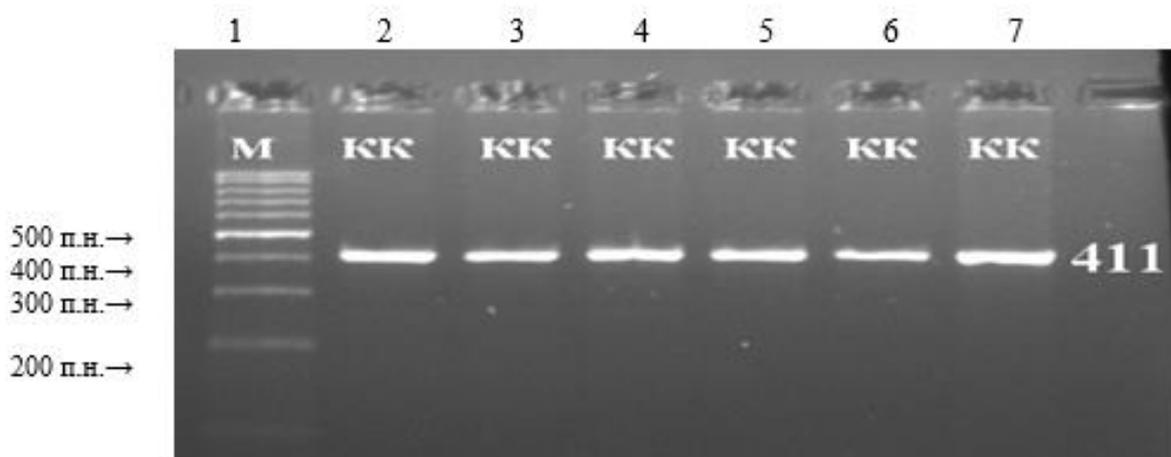


Рисунок 1 – Электрофореграмма рестрикционного анализа гена *DGAT1*

Пояснение к рисунку 2.2 Обозначения:

М – ДНК-маркер 100bp (ОДО «Праймтех», Беларусь),

1-7 – генотип *DGAT1*^{KK}

Для амплификации участка гена *GH* использовали праймеры [7]:

GH 1: 5' CCG TGT СТА TGA GAA GC 3'

GH 2: 5' GTT CTT GAG CAG CGC GT 3'

Условия проведения ПЦР *GH*: 94°C – 4 мин.; 35 циклов: 94°C – 45 сек; 65°C – 45 сек; 72°C – 45 с.; достройка или финальная элонгация: 72°C – 7 мин. Наличие ПЦР-фрагмента оценивали электрофоретическим методом в 2% агарозном геле при напряжении 120 В, 50-60 мин. Длина амплифицированного фрагмента гена *GH* составила 223 п.н. (рис. 2).

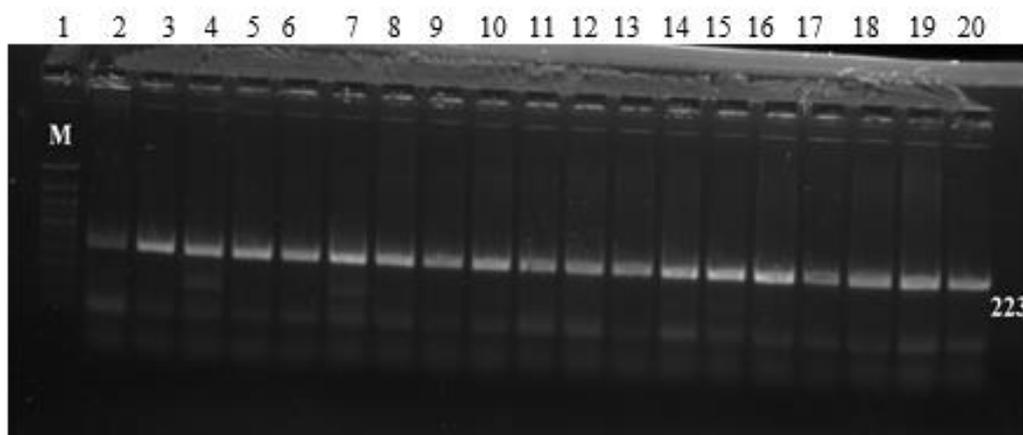


Рисунок 2 – Электрофореграмма амплифицированного фрагмента гена *GH*

Пояснение к рисунку 2.3 Обозначения:

1 – М – ДНК-маркер 100bp (ОДО «Праймтех», Беларусь),

1-7 – амплифицированный фрагмент гена *GH* размером 223 п.н.

Для рестрикции амплифицированного участка гена *GH* применяли эндонуклеазу *AluI*. Реакцию проводили при температуре 37°C. Продукты рестрикции генов разделяли электрофоретически в 3% агарозном геле при напряжении 130 В, 50-60 мин, в 1×TBE буфере. Визуализацию фрагментов проводили при УФ-свете на системе гелъдокументирования Gel Doc RX+(BIORAD) с использованием бромистого этидия. При расщеплении продуктов амплификации по гену *GH* идентифицировались генотипы: GH^{LL} – 208 п.н.; GH^{LV} – 208/172/35 п.н.; GH^{VV} – 172/35 п.н. (рис. 3).

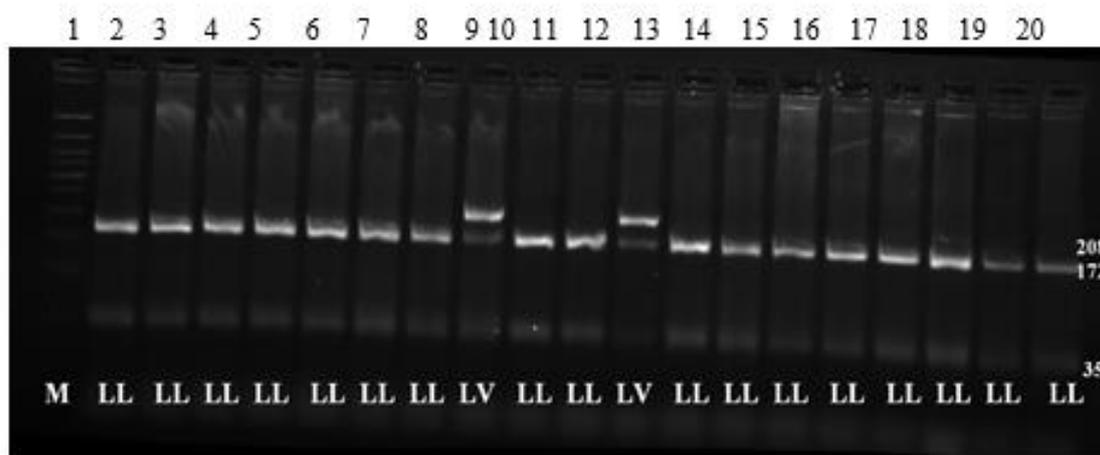


Рисунок 3 – Электрофореграмма рестриционного анализа гена *GH*

Пояснение к рисунку 2.4 Обозначения:

М – ДНК-маркер 100bp (ОДО «Праймтех», Беларусь),

1-8, 10,11, 13-20 – генотип GH^{VV} – 172/35 п.н.

9, 12 – генотип GH^{LL} – 208 п.н.; GH^{LV} – 208/172/35 п.н.

Для изучения молочной продуктивности подопытные коровы голштинской породы молочного скота отечественной селекции были сгруппированы в зависимости от возраста: первотелки, коровы второго и третьего отелов. Показатели молочной продуктивности коров определяли по результатам контрольных доений. В статистическую обработку включали показатели животных, продолжительность лактации у которых была не менее 240 дней. У животных с различными генотипами по изучаемым генам учитывали удои, массовую долю жира и белка, выход молочного жира и белка за 305 дней лактации или укороченную лактацию.

Селекционно-генетические параметры основных хозяйственно-полезных признаков определяли методами биологической статистики в описании Н.А. Плохинского [6], используя при этом компьютерную программу Microsoft Excel. Достоверными считались различия при уровне значимости * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Результаты и их обсуждение. В таблице 2 приведены показатели молочной продуктивности коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции с различными генотипами по генам диацилглицерол О-ацилтрансферазы 1 (*DGAT1*) и соматотропина (*GH*) в разрезе трех лактаций.

Анализ данных, приведенных в таблице 2, свидетельствует о том, что с повышением порядкового номера лактации продуктивность животных возрастала. Так, по гену *GH* у коров третьей лактации средний удои по трем генотипам (GH^{LL} , GH^{LV} и GH^{VV}) составил $9364,86 \pm 274,15$ кг, что на 4,7 % ($P < 0,05$) выше, чем у коров второй лактации и на 14,1 % ($P < 0,01$), чем у первотелок соответственно. При этом наиболее высокий удои имели коровы третьей лактации с генотипом GH^{LV} – $9580,14 \pm 283,68$ кг, а самый низкий – первотелки генотипа GH^{VV} – $8140,20 \pm 257,30$ кг. Массовая доля жира в молоке в среднем по трем генотипам (GH^{LL} , GH^{LV} и GH^{VV}) составила: у первотелок – $3,76 \pm 0,06$ %, у коров второй лактации – $3,79 \pm 0,07$ % и у коров третьей лактации – $3,81 \pm 0,10$ % соответственно. По третьей лактации наиболее высокая жирномолочность была выявлена у коров генотипа GH^{VV} – $3,96 \pm 0,10$ %, самая низкая – у первотелок аналогичного генотипа – $3,66 \pm 0,10$ %.

Что касается белковомолочности, то в среднем по трем генотипам (GH^{LL} , GH^{LV} и GH^{VV}) она составила: у первотелок – $3,27 \pm 0,06$ %, у коров второй лактации – $3,21 \pm 0,07$ % и у коров третьей лактации – $3,29 \pm 0,05$ % соответственно.

По третьей лактации наиболее высокая белковомолочность была у коров генотипа GH^{VV} – $3,40 \pm 0,07$ %, самая низкая – у коров второй лактации генотипа GH^{LV} – $3,17 \pm 0,04$ %. Наибольшее количество молочного жира в среднем по трем генотипам (GH^{LL} , GH^{LV} и GH^{VV}) также было у коров третьей лактации – $356,17 \pm 12,53$ кг. По этому показателю они превосходили коров второй лактации на 4,9 % ($P < 0,05$), а первотелок – на 15,2 % ($P < 0,01$) соответственно. По количеству молочного белка в среднем по трем генотипам (GH^{LL} , GH^{LV} и GH^{VV}) наиболее высокие показатели были у коров третьей лактации – $308,06 \pm 12,21$ кг, что на 7,0 % ($P < 0,05$) больше, чем у коров второй лактации и на 15,8 % ($P < 0,01$) – чем у первотелок соответственно. По гену диацилглицерол-О-ацилтрансферазы 1 (*DGAT1*) была выявлена та же тенденция, что и по гену со-

матотропину (*GH*): с повышением порядкового номера лактации продуктивность животных возрастала.

Таблица 2 – Показатели молочной продуктивности коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции с различными генотипами по генам *DGAT1* и *GH* в разрезе трех лактаций, ($M \pm m$)

Показатели	Генотип			
	DGAT1 ^{KK}	GH ^{LL}	GH ^{LV}	GH ^{VV}
Первотелки				
Удой за 305 дней лактации, кг	8243,32± 192,27	8141,40± 242,40	8346,90± 218,06*	8140,20± 257,30
Массовая доля жира, %	3,80± 0,03	3,79± 0,04	3,83± 0,07*	3,66± 0,09
Количество молочного жира, кг	313,60± 8,03	308,97± 10,03	320,10± 11,10*	298,15± 13,02
Массовая доля белка, %	3,25± 0,02	3,27± 0,02	3,30± 0,02	3,26± 0,04
Количество молочного белка, кг	267,85± 6,07*	265,63± 7,68	267,10± 6,72	265,15± 9,63
Коровы второй лактации				
Удой за 305 дней лактации, кг	9074,44± 248,43*	9169,37± 232,68**	8879,20± 281,95*	8766,50± 319,30*
Массовая доля жира, %	3,81± 0,07	3,85± 0,08	3,67± 0,06	3,85± 0,09*
Количество молочного жира, кг	348,08± 10,69*	355,95± 13,24*	324,40± 12,10*	337,50± 13,02*
Массовая доля белка, %	3,21± 0,02	3,23± 0,03	3,17± 0,04	3,23± 0,05
Количество молочного белка, кг	291,96± 10,42*	296,16± 11,91*	282,40± 12,03*	285,10± 12,32*
Коровы третьей лактации				
Удой за 305 дней лактации, кг	9752,67± 348,15**	9530,78± 230,81**	9580,14± 283,68**	8983,67± 307,98**
Массовая доля жира, %	3,78± 0,09	3,68± 0,09	3,79± 0,10	3,96± 0,10*
Количество молочного жира, кг	366,92± 12,20*	348,67± 12,35*	363,86± 13,18*	356,00± 12,07*
Массовая доля белка, %	3,24± 0,03	3,26± 0,03	3,23± 0,06	3,40± 0,07*
Количество молочного белка, кг	315,25± 12,04*	310,00± 12,21*	308,86± 13,48*	305,33± 10,98*

Так у коров третьей лактации удой составил 9752,67±348,15 кг, что на 7,4 % ($P < 0,05$) выше, чем у коров второй лактации и на 18,3 % ($P < 0,01$), чем у первотелок. Массовая доля жира и белка в молоке у животных трех лактаций практически не отличалась и находилась в интервале 3,78 ± 0,09 %...3,81±0,07 % и 3,21±0,02 %...3,25±0,02 % соответственно. Наибольшее количество молочного жира было у коров третьей лактации – 366,92±12,20 кг, самое низкое – у перво-

телок $313,60 \pm 8,03$ кг. По количеству молочного белка наиболее высокие показатели также имели коровы третьей лактации – $315,25 \pm 12,04$ кг. По этому показателю они превосходили коров второй лактации на 7,9 % ($P < 0,05$), а первотелок – на 17,6 % ($P < 0,01$) соответственно.

Таким образом, анализ показателей молочной продуктивности коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции с различными генотипами по генам *DGAT1* и *GH* в разрезе трех лактаций свидетельствуют о том, что с повышением порядкового номера лактации продуктивность животных возрастает: по удою – на 4,7%...14,1 %, по количеству молочного жира и белка – на 4,9 %...15,2 % и 7,0 % ...17,6 % соответственно.

Список литературы

1. Молекулярно-генетические исследования сельскохозяйственных животных методом ПЦР-ПДРФ : учебное пособие / Л.В. Гетманцева и др.; Донской ГАУ. пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2018. 119 с.
2. Кийко Е.И. Принципы маркерной селекции в молочном скотоводстве // Вестник ТГУ. 2010. Т. 15, вып. 1. С. 134-135.
3. Использование генетических маркеров в селекционно – племенной работе / Н.В. Ковалюк, А.А. Ковалюк, Е. Чурилова и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 8. С. 20-21.
4. Маниатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Молекулярное клонирование. М.: «Мир», 1984. 480 с.
5. Особенности аллелофонда у различных видов и пород животных / Н.С. Марзанов, М.Р. Насибов, М.Ю. Озеров и др. // Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии: материалы III междунар. науч. конф. М., 2004. С. 55-58.
6. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: АН СССР, 1969. 360 с.
7. Stimulated growth hormone (GH) release in Friesian cattle with respect to GH genotypes / R. Grochowska, L. Zwierzchowski, M. Snochowski, Z. Reklewski. Respod. Nutr. 1999. Dev.39. P. 171-180.
8. Effects of DGAT1 variants on milk production traits in Jersey cattle / J. Komisarek, K. Waskowicz, A. Michalak, Z. Dorynek. Animal Science Papers and Reports 2004. Vol. 22, № 3. P. 307-313.
9. Коробейников Я.А. Улучшение продуктивных показателей в животноводстве при использовании голштинского скота / Я.А. Коробейников, Л.И. Кибкало, Н.О. Шумакова, Н.И. Ткачева, Ю.В. Расада // В сборнике: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Курск, 2023. С. 315-318.
10. Киселева Е.В., Быстрова И.Ю., Абдулаев А.А.О. Показатели продуктивности и воспроизводства коров-первотелок при интенсивной технологии производства молока // В сборнике: Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации. Материалы 72-й Международной научно-практической конференции. 2021. С. 12-18.
11. Гаглюев А.Ч., Гаглюева Т.Н., Бабушкин В.А., Скобеев А.Д. Молоч-

ная продуктивность коров черно-пестрой породы различного происхождения // Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции. Мичуринск: Мичуринский ГАУ. 2017. С. 118-122.

12. Биометрия в MS Excel : учебное пособие для вузов / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 172 с.

УДК 636.2.082.2

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ МОЛОЧНОГО СКОТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ *PRL* И *BLG* В РАЗРЕЗЕ ТРЕХ ЛАКТАЦИЙ

Михалюк Александр Николаевич,

кандидат биологических наук, доцент, декан инженерно-технологического факультета УО «Гродненский государственный аграрный университет» г. Гродно, Республика Беларусь

MILK PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS DAIRY CATTLE OF DOMESTIC BREEDING WITH DIFFERENT GENOTYPES BY PRL AND BLG GENES IN THE CONTEXT OF THREE LACTATION

Mikhaljuk A. N.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Engineering and Technology, Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

Реферат: В приведенных материалах излагаются результаты исследований молочной продуктивности коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции с различными генотипами по генам *PRL* и *BLG* в разрезе трех лактаций. Установлено, что с повышением порядкового номера лактации продуктивность животных возрастает: по удою – на 5,1 %...10,9 %, по количеству молочного жира и белка – на 0,5 %...10,0 % и 4,3 % ...11,1 % соответственно.

Summary: The presented materials present the results of studies of the productivity of Holstein dairy cows of domestic selection with different genotypes for the *PRL* and *BLG* genes in the context of three lactations. It has been established that with an increase in the serial number of lactation, animal productivity increases: in milk yield - by 5.1%...10.9%, in the amount of milk fat and protein - by 0.5%...10.0% and 4, 3%...11.1%.

Ключевые слова: ген пролактина (*PRL*), ген бета-лактоглобулина (*BLG*), молочная продуктивность, крупный рогатый скот.

Keywords: prolactin gene (*PRL*), beta-lactoglobulin gene (*BLG*), dairy productivity, cattle.

Введение. Развитие молекулярной генетики повлекло за собой изменения в представлениях о селекции в животноводстве и способствовало появлению качественно новых методов отбора и подбора животных, основанных на использовании молекулярно-генетических маркеров [1]. По мнению многих ученых, фенотипическая селекция сегодня находится на пределе своих возможностей, являясь при этом мероприятием дорогостоящим и длительным, поэтому эффективность селекции в ближайшем будущем будут определять новые высокоэффективные методы молекулярной генетики [2,3,6,7]. Данные методы основаны на поиске и использовании перспективных генетических маркеров продуктивности животных, изучении их полиморфизма, а также влиянии на хозяйственно-полезные признаки.

В этой связи, целью работы явилась оценка молочной продуктивности коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции с различными генотипами по генам *PRL* и *BLG* в разрезе трех лактаций.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлся биологический материал (ушной выщип) от коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции, содержащихся в СПК им.И.П. Сенько Гродненского района Гродненской области Республики Беларусь в количестве 105 проб.

ДНК-генотипирование животных по генам пролактина (*PRL*) и бета-лактоглобулина (*BLG*) проводили с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) и полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ). Ядерную ДНК выделяли перхлоратным методом. Основные растворы для выделения ДНК готовили по Т. Маниатису, Э. Фрич, Дж.Сэмбруку [4], а для амплификации и рестрикции использовали растворы производства ОДО «Праймтех», Беларусь.

В таблице 1 приведен состав реакционной смеси для проведения амплификации по генам пролактина (*PRL*) и бета-лактоглобулина (*BLG*).

Таблица 1 – Состав реакционной смеси для проведения амплификации исследуемых локусов генов *PRL* и *BLG*:

Компоненты	Количество реагентов на 1 пробу
1 x Таq-буфер	1 x
50 mM MgCl ₂	2-5 mM
Смесь дНТФ	2-4 mM
Праймер 1	10-25 пМ
Праймер 2	10-25 пМ
Таq-полимераза 2500 ед, Евроген,PK113L	0,5-1,5 е.а.
ДНК	200-250 нг/мкл
H ₂ O	доводим до 25 мкл

Для амплификации участка гена *BLG* использовали праймеры [8]:

BLG 1: 5' TGT GCT GGA CAC CGA CTA CAA AAA G 3'

BLG 2: 5' GCT CCC GGT ATA TGA CCA CCC TCT 3'

Условия проведения ПЦР *BLG*: 94°C – 5 мин.; 30 циклов: 94°C – 30 сек.; 59°C – 40 сек; 72°C – 20 сек; элонгация: 72°C – 3 мин. Наличие ПЦР-фрагмента оценивали электрофоретическим методом в 2% агарозном геле при напряжении 120 В, 50-60 мин. Длина фрагмента гена *BLG* – 247 п.н. (рис. 1).

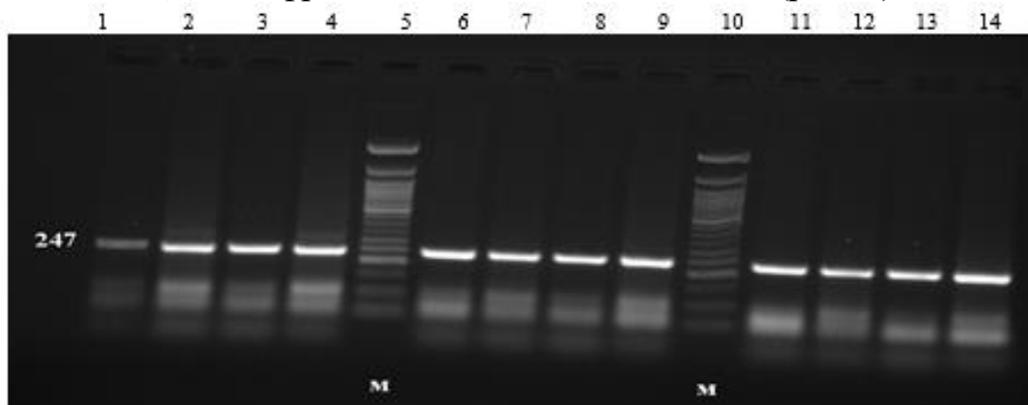


Рисунок 1 – Электрофореграмма амплифицированного фрагмента гена *BLG*

Пояснение к рисунку 2.5 Обозначения:

5, 10 – М – ДНК-маркер 50бр (ОДО «Праймтех», Беларусь),

1-4, 6-9, 11-14 – амплифицированный фрагмент гена *BLG* размером 247 п.н.

Для рестрикции амплифицированного участка гена *BLG* применяли эндонуклеазу *VsuRI* (Нае III). Реакцию проводили при температуре 37°C. Продукты рестрикции генов разделяли электрофоретически в 3% агарозном геле при напряжении 130 В, 50-60 мин, в 1×TBE буфере. Визуализацию фрагментов проводили при УФ-свете на системе гелъдокументирования Gel Doc RX+(BIORAD) с использованием бромистого этидия. При расщеплении продуктов амплификации по гену *BLG* идентифицируются следующие генотипы: *BLG^{AA}* – фрагменты 148/99 п.н.; *BLG^{AB}* – фрагменты 148/99/74 п.н.; *BLG^{BB}* – фрагменты 99/74 п.н. (рис. 2).

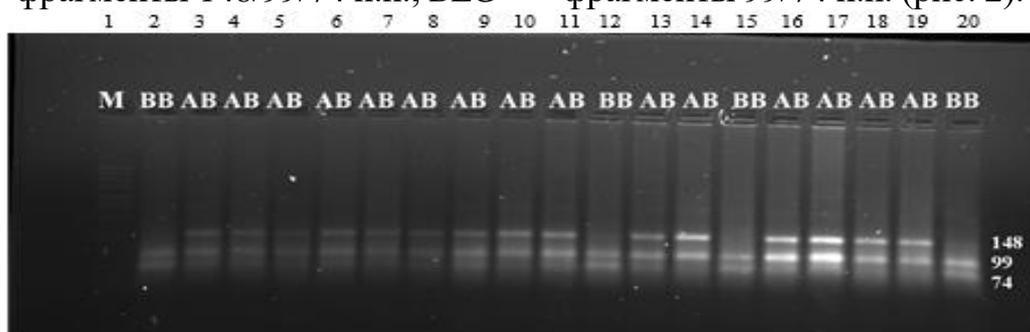


Рисунок 2 – Электрофореграмма рестрикционного анализа гена *BLG*

Пояснение к рисунку 2.6 Обозначения:

1– М – ДНК-маркер 50бр (ОДО «Праймтех», Беларусь),

2, 12, 15, 20 – генотип *BLG^{BB}* – 99/74 п.н.

3-11, 13,14, 16-19 – генотип *BLG^{AB}* –148/99/74 п.н.

Для амплификации участка гена *PRL* использовали праймеры [9]:

PRL 1: 5' CGA GTC CTT ATG AGC TTG ATT CTT 3'

PRL 2: 5' GCC TTC CAG AAG TCG TTT GTT TTC 3'

Условия проведения ПЦР *PRL*: 94°C – 4 мин.; 35 циклов: 94°C – 45 сек; 65°C – 45 с.; 72°C – 45 с.; элонгация: 72°C – 7 мин. Наличие ПЦР-фрагмента оценивали электрофоретическим методом в 2% агарозном геле при напряжении 120 В, 50-60 мин. Длина амплифицированного фрагмента гена *PRL* – 156 п.н. (рис. 3).

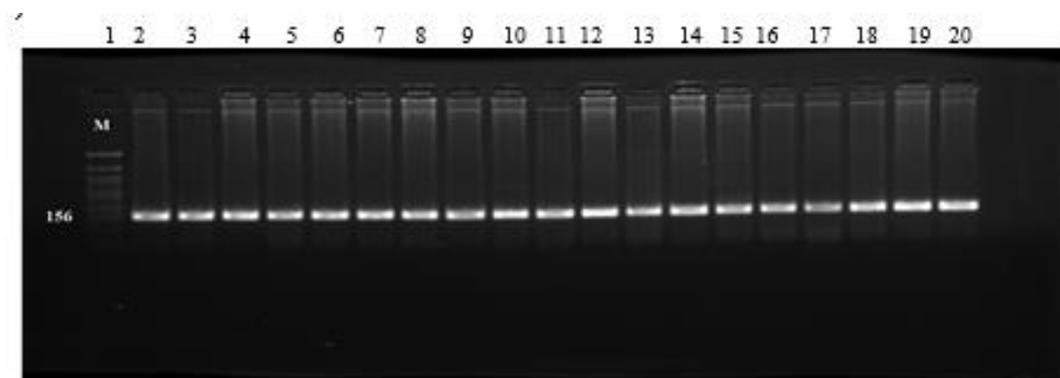


Рисунок 3 – Электрофореграмма амплифицированного фрагмента гена *PRL*

Пояснение к рисунку 2.5 Обозначения:

1 – М – ДНК-маркер 100bp (ОДО «Праймтех», Беларусь),

1-20 – амплифицированный фрагмент гена *PRL* размером 156 п.н.

Для рестрикции амплифицированного участка гена *PRL* применяли эндонуклеазу *Rsa* I. Реакцию проводили при температуре 37°C. Продукты рестрикции генов разделяли электрофоретически в 3% агарозном геле при напряжении 130 В, 50-60 мин, в 1×TBE буфере. Визуализацию фрагментов проводили при УФ-свете на системе геледокументирования Gel Doc RX+(BIORAD) с использованием бромистого этидия. При расщеплении продуктов амплификации по гену *PRL* идентифицируются следующие генотипы: PRL^{AA} – длиной 156 п.н.; PRL^{AB} – 156/82/74 п.н.; PRL^{BB} – 82/74 п.н. (рис. 4).

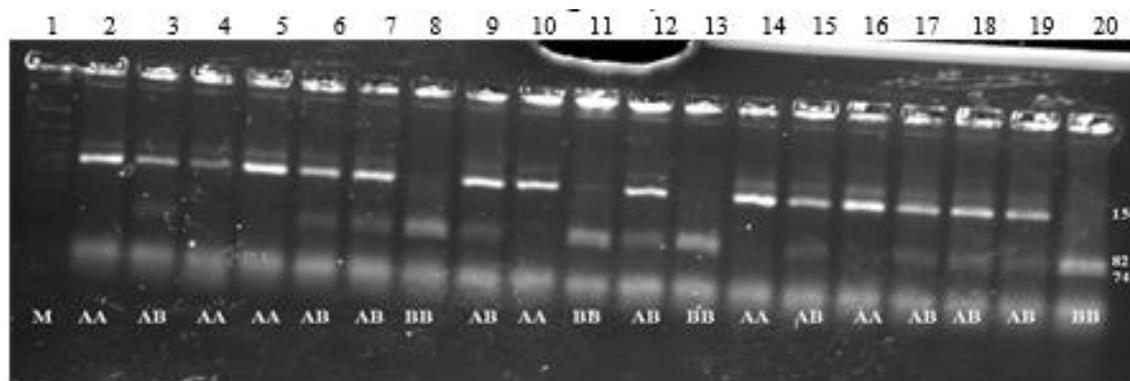


Рисунок 4 – Электрофореграмма рестрикционного анализа гена *PRL*

Пояснение к рисунку 2.6 Обозначения:

1– М – ДНК-маркер 50bp (ОДО «Праймтех», Беларусь),

1,4,5,10,14 – генотип PRL^{AA} – 156 п.н.

3,6,7,9,12,15-19 – генотип PRL^{AB} – 156/82/74 п.н.

8,11,13,20 – генотип PRL^{BB} – 82/74 п.н.

Для изучения молочной продуктивности подопытные коровы голштинской породы молочного скота отечественной селекции были сгруппированы в зависимости от возраста: первотелки, коровы второго и третьего отелов. Показатели молочной продуктивности коров определяли по результатам контрольных доений. В статистическую обработку включали показатели животных, продолжительность лактации у которых была не менее 240 дней. У животных с различными генотипами по изучаемым генам учитывали удои, массовую долю жира и белка, выход молочного жира и белка за 305 дней лактации или укороченную лактацию.

Селекционно-генетические параметры основных хозяйственно-полезных признаков определяли методами биологической статистики в описании Н.А. Плохинского [5], используя при этом компьютерную программу Microsoft Excel. Достоверными считались различия при уровне значимости * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Результаты и их обсуждение. В таблице 2 представлены показатели молочной продуктивности коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции с различными генотипами по генам пролактина (*PRL*) и бета-лактоглобулина (*BLG*) в разрезе трех лактаций.

Анализ данных, представленных в таблице 2, свидетельствует о том, что с повышением порядкового номера лактации продуктивность животных возрастала. По гену *PRL* у коров третьей лактации средний удои по трем генотипам (PRL^{AA} , PRL^{AB} и PRL^{BB}) составил $9221,10 \pm 328,28$ кг, что на 2,8 % выше, чем у коров второй лактации и на 10,9 % ($P < 0,01$), чем у первотелок соответственно. При этом наиболее высокий удои имели коровы третьей лактации с генотипом PRL^{AB} – $9533,42 \pm 304,26$ кг, а самый низкий – первотелки генотипа PRL^{AA} – $7863,27 \pm 222,84$ кг.

Массовая доля жира в молоке в среднем по трем генотипам (PRL^{AA} , PRL^{AB} и PRL^{BB}) составила: у первотелок – $3,80 \pm 0,05$ %, у коров второй лактации – $3,84 \pm 0,09$ % и у коров третьей лактации – $3,80 \pm 0,10$ % соответственно. При этом наиболее высокая жирномолочность была выявлена у коров по третьей лактации с генотипом PRL^{BB} – $3,93 \pm 0,10$ %, самая низкая – также у коров по третьей лактации с генотипом PRL^{AA} – $3,71 \pm 0,10$ %. Что касается белкомолочности, то в среднем по трем генотипам (PRL^{AA} , PRL^{AB} и PRL^{BB}) она составила: у первотелок – $3,25 \pm 0,02$ %, у коров по второй лактации – $3,19 \pm 0,04$ % и у коров по третьей лактации – $3,25 \pm 0,05$ % соответственно. Наиболее высокая белкомолочность была у коров по третьей лактации генотипа PRL^{BB} – $3,29 \pm 0,04$ %, самая низкая – у коров по второй лактации генотипа PRL^{BB} – $3,15 \pm 0,04$ %. Наибольшее количество молочного жира в среднем по трем генотипам (PRL^{AA} , PRL^{AB} и PRL^{BB}) было по третьей лактации – $347,35 \pm 12,41$ кг. По этому показателю они превосходили коров второй лактации на 0,5 %, а первотелок – на 10,0 % ($P < 0,01$) соответственно. По количеству молочного белка в среднем по трем генотипам (PRL^{AA} , PRL^{AB} и PRL^{BB}) наиболее высокие показатели были у коров третьей лактации – $298,96 \pm 11,39$ кг, что на 4,3 % ($P < 0,05$) больше, чем у коров второй лактации и на 11,1 % ($P < 0,01$), чем у первотелок соответственно.

Таблица 2 – Показатели молочной продуктивности коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции с различными генотипами по генам пролактина *PRL* и *BLG* в разрезе трех лактаций, (M±m)

Генотип	Показатели				
	удой за 305 дней лактации, кг	массовая доля жира, %	количество молочного жира, кг	массовая доля белка, %	количество молочного белка, кг
Первотелки					
<i>PRL^{AA}</i>	7863,27± 222,84	3,78± 0,05	296,82± 11,29**	3,25± 0,02	255,45± 9,29**
<i>PRL^{AB}</i>	8706,35± 250,50	3,83± 0,04	334,26± 11,17*	3,25± 0,02	282,65± 7,64*
<i>BLG^{AA}</i>	8353,00± 246,12	3,82± 0,08	319,50± 12,51*	3,22± 0,04	268,55± 11,57*
<i>BLG^{AB}</i>	8408,44± 292,44*	3,77± 0,07	318,00± 11,83*	3,26± 0,04	273,56± 9,38*
<i>BLG^{BB}</i>	8054,03± 207,53*	3,80± 0,04	305,81± 8,79*	3,26± 0,02	262,32± 6,52*
Коровы второй лактации					
<i>PRL^{AA}</i>	9021,40± 242,14*	3,84± 0,09	349,40± 12,44*	3,21± 0,03	289,80± 11,60*
<i>PRL^{AB}</i>	9153,11± 231,89*	3,75± 0,08	344,22± 13,76*	3,22± 0,04	295,67± 12,59*
<i>PRL^{BB}</i>	8727,50± 325,25*	3,92± 0,09*	342,45± 12,05*	3,15± 0,04	274,50± 13,50*
<i>BLG^{AA}</i>	8080,25± 255,84*	3,53± 0,09	284,40± 12,48*	3,25± 0,05	233,41± 10,22*
<i>BLG^{AB}</i>	9191,45± 213,35*	3,83± 0,08	354,00± 13,02*	3,21± 0,02	294,70± 10,60*
<i>BLG^{BB}</i>	8465,20± 279,07*	3,87± 0,09*	329,20± 14,17*	3,26± 0,06	277,20± 11,30*
Коровы третьей лактации					
<i>PRL^{AA}</i>	9417,50± 326,35**	3,71± 0,10	347,13± 11,67*	3,24± 0,04	303,88± 10,74*
<i>PRL^{AB}</i>	9533,42± 304,26**	3,72± 0,09	351,11± 12,64**	3,22± 0,05	306,51± 12,11*
<i>PRL^{BB}</i>	8712,40± 354,23*	3,93± 0,10	343,83± 12,94*	3,29± 0,04	286,50± 11,34*
<i>BLG^{AA}</i>	8828,25± 331,05*	3,69± 0,10	323,25± 13,17*	3,36± 0,04	295,25± 11,61*
<i>BLG^{AB}</i>	9503,05± 256,20**	3,79± 0,10	359,25± 12,55*	3,25± 0,03	307,87± 11,22**
<i>BLG^{BB}</i>	8724,20± 250,03*	3,92± 0,09	341,75± 11,68*	3,25± 0,07	283,25± 12,87*

По гену бета-лактоглобулину (*BLG*) была выявлена та же тенденция, что и по гену пролактина (*PRL*): с повышением порядкового номера лактации продуктивность животных возрастала. Так, по гену *BLG* у коров третьей лактации средний удой по трем генотипам (BLG^{AA} , BLG^{AB} и BLG^{BB}) составил $9018,50 \pm 328,28$ кг, что на 5,1 % ($P < 0,05$) выше, чем у коров второй лактации и на 9,0 % ($P < 0,01$), чем у первотелок соответственно. При этом наиболее высокий удой имели коровы третьей лактации генотипа BLG^{AB} – $9503,05 \pm 256,20$ кг, а самый низкий – первотелки генотипа BLG^{BB} – $8054,03 \pm 207,53$ кг.

Массовая доля жира в молоке в среднем по трем генотипам (BLG^{AA} , BLG^{AB} и BLG^{BB}) составила: у первотелок – $3,79 \pm 0,06$ %, у коров второй лактации – $3,74 \pm 0,09$ % и у коров третьей лактации – $3,80 \pm 0,10$ % соответственно. При этом наиболее высокая жирномолочность была выявлена у коров по третьей лактации генотипа BLG^{BB} – $3,92 \pm 0,09$ %, самая низкая – также у коров второй лактации генотипа BLG^{AA} – $3,53 \pm 0,09$ %. Что касается белкомолочности, то в среднем по трем генотипам (BLG^{AA} , BLG^{AB} и BLG^{BB}) она составила: у первотелок – $3,25 \pm 0,04$ %, у коров второй лактации – $3,24 \pm 0,05$ % и у коров третьей лактации – $3,29 \pm 0,05$ % соответственно. Наиболее высокая белкомолочность была у коров по третьей лактации генотипа BLG^{AA} – $3,36 \pm 0,04$ %, самая низкая – у коров по второй лактации генотипа BLG^{AB} – $3,21 \pm 0,02$ %. Наибольшее количество молочного жира в среднем по трем генотипам (BLG^{AA} , BLG^{AB} и BLG^{BB}) было по третьей лактации – $341,41 \pm 12,46$ кг. По этому показателю они превосходили коров второй лактации на 5,8 % ($P < 0,05$), а первотелок – на 8,5 % ($P < 0,01$) соответственно. По количеству молочного белка в среднем по трем генотипам (BLG^{AA} , BLG^{AB} и BLG^{BB}) наиболее высокие показатели были у коров третьей лактации – $295,45 \pm 11,90$ кг, что на 10,1 % ($P < 0,01$) больше, чем у коров второй лактации и на 10,2 % ($P < 0,01$), чем у первотелок соответственно.

Таким образом, анализ показателей молочной продуктивности коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции с различными генотипами по генам *PRL* и *BLG* в разрезе трех лактаций свидетельствуют о том, что с повышением порядкового номера лактации продуктивность животных возрастает: по удою – на 5,1 %...10,9 %, по количеству молочного жира и белка – на 0,5 %...10,0 % и 4,3 % ...11,1 % соответственно.

Список литературы

1. Глазко В.И. Молекулярная биология в животноводстве // FarmAnimals. 2012. № 1 (1). С. 24-29.
2. Завертяев Б.П. Перспективы развития маркерной и геномной селекции в молочном скотоводстве // Генетика и селекция в животноводстве: вчера, сегодня и завтра: материалы науч. конф., посвящ. 70-летию образования ГНУ ВНИИГРЖ / РАСХН ГНУ ВНИИГРЖ. СПб., 2010. С. 18-21.
3. Роль ДНК-диагностики в контроле и элиминации рецессивных наследственных аномалий у сельскохозяйственных животных / Н.А. Зиновьева, Е.А. Гладырь, О.В. Костюнина и др. // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 11. С. 37-40.
4. Маниатис, Т. Молекулярное клонирование. / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук-М.: «Мир», 1984. 480 с.

5. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: АН СССР, 1969. 360 с.
6. Прохоренко П.Н., Яковлев А.Ф. Роль молекулярно-генетических маркеров в селекции молочного скота // Зоотехния. 1996. №7. С. 2-3.
7. Смарагдов, М.Г. Методы молекулярных маркеров в селекции хозяйственно-полезных признаков у крупного рогатого скота // Сельскохозяйственная биология. 2005. № 6. С. 3-7.
8. Ardicli, S. Comprehensive assessment of candidate genes associated with fattening performance in Holstein-Frisian bulls / S. Ardicli, H. Samli, B. Vatansever, B. Soyudal, D.Dincel, F. Balci. Archives Animal Breeding. 62,9–32, 2019.
9. Thya, N.T.D. Polymorphism of PIT-1 and Prolactin Genes and Their Effects on Milk Yield in Holstein Frisian Dairy Cows Bred in Vietnam / N.T.D. Thya, N.T. Thu, N.H. Cuong, L.V. Ty, T.T.B. Ngyen, D.V.A. Khoa. Russian Journal of Genetics, 2018, Vol. 54, No.3, pp. 346-352.
10. Коробейников Я.А. Улучшение продуктивных показателей в животноводстве при использовании голштинского скота / Я.А. Коробейников, Л.И. Кибкало, Н.О. Шумакова, Н.И. Ткачева, Ю.В. Расада // В сборнике: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Курск, 2023. С. 315-318.
11. Уливанова Г.В., Глотова Г.Н. Иммуногенетика и генетический полиморфизм белков. Учебно-методическое пособие для самостоятельных и лабораторных работ студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии по направлению подготовки 36.03.02 – Зоотехния, квалификация (степень) «бакалавр» и специальности 36.05.01 – Ветеринария, квалификация «Ветеринарный врач». Рязань. 2015. 71 с.
12. Физико-химический и биологический состав молока коров воронежского типа красно-пестрой породы / В.А. Бабушкин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 4. С. 71-72.
13. Биометрия в MS Excel : учебное пособие для вузов / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 172 с.

СЕКЦИЯ

«Технологии приготовления кормов. Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных. Кормопроизводство»



**ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ
ЗЛАКОВО-БОБОВОЙ ЗЕРНОСМЕСИ**

Богданович Дмитрий Михайлович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, генеральный директор

Глинкова Алеся Михайловна,

кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь

Кот Александр Николаевич,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник

Джумкова Марина Валерьевна,

кандидат сельскохозяйственных наук, главный редактор

Пилюк Сергей Николаевич,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий экономист

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству», г. Жодино, Беларусь*

Гамко Леонид Никифорович,

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления
животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ*

**INCREASING THE PRODUCTIVE EFFECT OF THE CEREAL-LEGUME GRAIN
MIXTURE**

Bogdanovich D.M.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, General Director

Glinkova A.M.,

Candidate of Agricultural Sciences, Scientific Secretary

Kot A.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, leading researcher

Dzhumkova M.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Editor-in-Chief

Pilyuk S.N.?

*Candidate of Agricultural Sciences, Leading economist PUE «SPC of Belarus
National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino*

Gamko L.N.,

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Feeding
animals, private zootechnics and processing of animal products of the Bryansk State
Agrarian University*

Аннотация. Экструдирование зерна способствует повышению питательности корма. В экструдированном корме увеличивается содержание сухого вещества на 2,3-4,5%, обменной энергии – на 2,3-3,9%, сахара – в 1,9-2,2 раза за счет декстринизации крахмала, в связи с чем количество его снижается на 29%.

Annotation. Grain extruding helps to increase the feed nutritional value. Dry matter level is increased in the extruded feed by 2.3-4.5%, exchange energy – by 2.3-3.9%, sugar – by 1.9-2.2 times due to the dextrinization of starch, and its quantity reduced by 29% due to this fact.

Ключевые слова: зерно, соя, кукуруза, экструдирование, питательные вещества, крахмал, сахар, декстринизация.

Keywords: grain, soybean, corn, extruding, nutrients, starch, sugar, dextrinization.

Введение. Использование кормов в необработанном виде приводит к низкой перевариваемости. Известно, что животные превращают в продукцию лишь 20-25% энергии корма. Задача приготовления кормов - снизить эти потери путем повышения усвояемости кормов [1-4].

Самым простым, общедоступным и обязательным способом подготовки зерна к скармливанию является размол, при котором разрушается его твердая оболочка. После такой обработки значительно увеличивается площадь соприкосновения размолотого зерна с пищеварительным соком, крахмал лучше адсорбирует влагу и улучшается его усвоение [5, 6]. В настоящее время разработаны и используются другие способы подготовки зерна к скармливанию, в основе которых лежит комплексное воздействие на крахмал тепла и влаги [7, 8].

Экструзия – один из наиболее эффективных способов подготовки зерна к скармливанию. При обработке зернофуража таким способом протекают два непрерывных процесса: 1) механическое и химическое деформирование; 2) «взрыв» продукта. Процесс экструдирования протекает следующим образом: подлежащие экструзии зерна влажностью 12-16% в измельченном виде подаются в экструдер, где под действием высокого давления (28-29 атм.) и трения зерновая масса разогревается до температуры 120-150⁰С. Затем, вследствие быстрого перемещения ее из зоны высокого давления в зону атмосферного, происходит так называемый взрыв, в результате которого гомогенная масса вспучивается и образуется продукт микропористой структуры [9, 10].

В связи с этим **целью** исследований являлось проведение испытаний опытных партий молотого и экструдированного корма.

Материалы и методы исследований. Для проведения исследований химического состава зерносмесей было изготовлено два варианта экспериментальной из смеси зерна кукурузы 70% и сои – 30%. В первом варианте зерносмесь подвергалась размолу, а во втором – экструдированию. При проведении дальнейших исследований было выработано два варианта опытной зерносмеси, состоящей на 60% из зерна кукурузы и на 40% из зерна сои.

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе работ был изучен химический состав экспериментальной зерносмеси (таблица 1). Установлено, что экструдирование положительно сказалось на питательной ценности корма. Так, содержание сухого вещества увеличилось на 4,5% БЭВ – на 6,4%. Кроме того, значительно возросло содержание сахара – в 2,2 раза. Такое увеличение объясняется тем, что под воздействием высокой температуры молекулы крахмала распадаются до более простых молекул сахаров. Отмечается не-

значительное снижение количества жира в корме на 2,5%. Заметного влияния на количество минеральных веществ в зерносмеси экструдирование не оказало.

Таблица 1 – Химический состав зерносмеси обработанной различными способами

Питательные вещества	Молотая зерносмесь	Экструдированная зерносмесь
Корм. ед.	1,34	1,36
Обменная энергия, МДж	12,9	13,4
Сухое вещество, г.	866	905
Сырой протеин, г	169	172
Сырой жир, г	80	78
Сырая клетчатка, г	43	45
Крахмал, г	408	287
Сахар, г	40	89
БЭВ, г	551	586

На втором этапе работ проведены исследования опытной партии зерносмеси в которой доля сои была увеличена до 40%, а кукурузы снижена до 60%.

Как и на первом этапе, после экструдирования питательность зерносмеси увеличилась (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение химического состава зерносмеси после экструдирования

Питательные вещества	Молотая зерносмесь	Экструдированная зерносмесь
Корм. ед.	1,35	1,37
Обменная энергия КРС, МДж	13,0	13,3
Сухое вещество, г.	866	907
Сырой протеин, г	192	194
Сырой жир, г	93	90
Сырая клетчатка, г	46	48
Крахмал, г	353	251
Сахар, г	46	87
БЭВ, г	508	546

За счет высокой температуры обработки происходит испарение влаги из корма. В результате содержание сухого вещества в опытном корме увеличилось на 4,7%, концентрация обменной энергии возросла на 2,3%. Также увеличилось содержание БЭВ на 7,5% и сахара на 89%. В то же время отмечено уменьшение содержания крахмала на 29% и жира – на 3,2%.

Заключение. Экструдирование зерна способствует повышению питательности корма. В экструдированном корме увеличивается содержание сухого вещества на 2,3-4,5%, обменной энергии – на 2,3-3,9%, сахара – в 1,9-2,2 раза за счет декстринизации крахмала, в связи с чем, количество его снижается на 29%.

Список литературы

1. Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. 2022. С. 299-304.
2. Эффективность выращивания бычков чёрно-пёстрой породы при разном соотношении протеина и углеводов в рационе / В.Ф. Радчиков, Д.М. Богданович, А.Н. Кот, Г.В. Бесараб // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: материалы междунар. науч.-практ. конф. Волгоград, 2022. С. 9-13.
3. Влияние скармливания экструдированного обогатителя на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. 2022. С. 290-294.
4. Радчиков В. Ф., Богданович Д. М., Бесараб Г. В. Балансирование рационов молодняка крупного рогатого скота по протеину за счёт небелковых азотистых веществ // Аграрно-пищевые инновации. 2022. № 2 (18). С. 46-56.
5. Эффективность скармливания коровам кормовой добавки "ПМК" / Д.М. Богданович, Н.П. Разумовский, Е.А. Долженкова, А.В. Жалнеровская // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: материалы междунар. науч.-практ. конф. пос. Персиановский, 2020. С. 98-105.
6. Регулирование обменной энергии в рационе за счёт рапсового масла / А.М. Глинкова, Д.М. Богданович, Г.Н. Радчикова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. 2022. С. 271-276.
7. Физиологическое состояние и продуктивность телят при скармливании комбикорма КР-1 с включением экструдированного обогатителя / С.Л. Шинкарева, Т.Л. Сапсалёва, Г.В. Бесараб и др. // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию ин-та / под ред. А.Я. Самуйленко, 2019. С. 437-441.
8. Богданович Д.М., Петрушко Е.В. Экспрессия рекомбинантного лактоферрина человека в молоке коз-производителей в течение года // Новости науки в АПК. 2018. Т. 1, № 2 (11). С. 168.
9. Богданович Д. М., Разумовский Н. П. Влияние разных доз сапропеля на трансформацию энергии рационов в продукцию и продуктивность молодняка крупного рогатого скота // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины: материалы междунар. науч. конф. Элиста, 2020. С. 64-68.
10. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Иннова-

ционное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., 26-27 мая 2022 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022.

11. Дьяченко В.В. Суданская трава в полевом кормопроизводстве Нечерноземья. Брянск, 2009.

12. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

13. Роль аграрной политики в развитии зернового производства региона / Д. И. Жилияков, О. В. Петрушина, О. Н. Пронская, О. С. Фомин. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – 185 с. – ISBN 978-5-7369-0874-5.

14. Киселева Е.В., Анисимова Н.А., Герцева К.А. Внедрение комовой добавки «Промелакт» в рацион дойных коров в условиях кетогенной ситуации // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2016. № 1 (2). С. 56-60.

15. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А., Лобанов К.Н. Качественный силос из многолетних бобовых и злаковых трав // Кормопроизводство: вчера, сегодня, завтра: сборник Всероссийской научно-практической конференции. Новосибирск: Издательский центр Новосибирского ГАУ «Золотой колос». 2022. С. 51-53.

16. Влияние механических способов обработки высокобелковых концентратов на рубцовое пищеварение и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Кот А.Н., Малявко И.В., Гамко Л.Н., Цай В.П., Радчикова Г.Н. // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева Анатолия Алексеевича. 2020. С. 362-367.

17. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов /учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург 2023. С. 128.

18. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Совершенствование и внедрение современных технологий в кормоприготовлении // в сборнике: Актуальные проблемы развития АПК и пути их решения. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции. 2020. С. 47-53.

19. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Влияние зерновой кормосмеси с добавкой смектитного трепела на продуктивность и использование азота у телят // Вестник аграрной науки. 2022. № 5 (98). С. 18-21.

20. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Ретенция азота и минеральных веществ под влиянием цеолитсодержащего трепела // Зоотехния. 2015. № 12. С. 24-25.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ В РАЦИОН МОЛОДНЯКА
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ ДОЗ ТРЕПЕЛА**

Радчиков Василий Фёдорович,

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. лабораторией
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству», г. Жодино, Беларусь*

Горлов Иван Фёдорович,

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН,
Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия*

Шнитко Елена Анатольевна,

научный сотрудник

Цай Виктор Петрович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник

Кот Александр Николаевич,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник

Бесараб Геннадий Васильевич,

*научный сотрудник РУП «Научно-практический центр Национальной
академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь*

**THE EFFECTIVENESS OF INCLUSION IN THE DIET OF YOUNG CATTLE OF
DIFFERENT DOSES OF TREPEL**

Radchikov V.F.,

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head. laboratory
PUE «SPC of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino*

Gorlov I.F.,

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy
of Sciences, Volga Region Scientific Research Institute for the Production and
Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd, Russia*

Shnitko E.A.,

Researcher of

Tsai V.P.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher

Kot A.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, leading researcher

Besarab G.V.,

*Researcher of PUE «SPC of Belarus National Academy of Sciences on Animal
Breeding», Zhodino*

Аннотация. Установлено, что использование трепела в кормлении молодняка крупного рогатого скота оказывает положительное влияние на физио-

логическое состояние животных, о чем свидетельствует морфо-биохимический состав крови. Наиболее эффективной нормой ввода трепела в состав комбикормов для молодняка крупного рогатого скота является: КР-1- 1,5%, КР-2 - 2%, КР-3- 2-2,5%.

Anntation. It is determined that the use of tripoli for feeding young cattle has a positive effect on the physiological state of animals, as evidenced by morphological and biochemical composition of blood. The most effective rate of implementation of tripoli in a diet for young cattle is: KR-1 – 1,5 %, KR-2 – 2 %, KR-3 – 2-2,5 %.

Ключевые слова: бычки, трепел, рацион, кровь, приросты.

Keywords: calves, tripoli, diets, blood, weight gains.

Введение. Важной проблемой агропромышленного комплекса является: во-первых, обеспечение населения продуктами питания собственного производства, а во-вторых, наращивание экспортного потенциала в этой области [1, 2]. Для решения данной проблемы уделяют особое внимание развитию животноводства. Высокая продуктивность животных и низкие затраты кормов на производство продукции гарантируется только при сбалансированности рационов [3-5]. В этой связи дальнейшая интенсификация животноводства должна идти, прежде всего, за счет опережающего развития кормовой базы по сравнению с ростом поголовья, повышения энергетической, протеиновой ценности и качества комбикормов с максимальным использованием местных нетрадиционных кормовых добавок [6-8].

В животноводстве микотоксины влияют на весь производственный процесс, начиная от дополнительных затрат на производство комбикорма и заканчивая снижением производственных показателей и повышенным падежом. Для защиты от микотоксинов широкое распространение в животноводстве получили кормовые сорбенты, так как их применение технологически легче воспроизводится, требует меньше трудозатрат и легче контролируется. Основная задача сорбентов заключается в том, чтобы сделать неусвояемыми как можно большее количество микотоксинов и вывести их из организма [9, 10].

К сорбентам относятся цеолиты и цеолитсодержащие вещества.

Цеолиты различных месторождений отличаются по химическому составу. Например, 1 кг цеолитсодержащего трепела Костюковичского месторождения Могилевской области Республики Беларусь содержит: железа-4,5 г, меди – 6,4, калия – 3,0 г, натрия – 0,5 г, кальция – 0,8 г, фосфора – 0,1 г, магния – 1,7 г, цинка – 25,5 мг, марганца – 58,9 мг.

Цель работы. Разработать нормы ввода и изучить эффективность использования трепела в кормлении молодняка крупного рогатого скота.

Научно-хозяйственные опыты проведены в РУП "Экспериментальная база "Жодино" Смолевичского района Минской области на бычках черно-пестрой породы.

Материалы и методы исследований. Для опыта было сформировано по принципу пар-аналогов 4 группы клинически здоровых животных с учетом живой массы, пола и возраста. В каждой группе находилось по 15 голов (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опытов

Группа	Количество голов	Продолжительность опыта, дней	Живая масса при постановке на опыт, кг	Условия кормления
I контрольная	15	60	81,0	Основной рацион (ОР)+ комбикорм КР-2.
II опытная	15	60	80,1	ОР + 1,5 % трепела в составе комбикорма КР-2, .
III опытная	15	60	79,8	ОР + 2,0 % трепела в составе комбикорма КР-2.
IV опытная	15	60	79,1	ОР + 2,5% трепела в составе комбикорма КР-2.
IV опытная	15	93	126,6	ОР + 2,5 % трепела в составе комбикорма КР-3.

Кормление животных осуществлялось согласно схеме, принятой в хозяйстве. Зоотехнический анализ кормов проводился в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП " Научно – практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству" по общепринятым методикам.

В состав рациона подопытного молодняка входили силосно-сенажная кормосмесь и комбикорм, с соответствующим процентом трепела для опытных групп.

Результаты исследований и их обсуждение. Подробный состав рациона подопытных бычков представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Среднесуточный рацион бычков (по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группа			
	I	II	III	IV
Силосно-сенажная кормосмесь	7,34	7,44	7,82	7,44
Комбикорм, кг	1	1	1	1
В рационе содержится:				
кормовых единиц	3,43	3,46	3,58	3,46
обменной энергии, МДж	323	327	343	327
сухого вещества, г	2957	2984	3092	2984
сырого протеина, г	473	476	490	476
переваримого протеина, г	275	277	286	276
сырого жира, г	99,4	100	104	100
сырой клетчатки, г	661	669	699	669
крахмала, г	705	701	712	696
сахара, г	106	106	110	106
кальция, г	19,4	19,6	20,3	19,6
фосфора, г	11,7	11,8	12,1	11,8
магния, г	11,3	11,4	11,7	11,4
калия, г	55,7	56,3	58,8	56,2

Продолжение таблица 2

серы, г	5,5	5,5	5,7	5,5
железа, мг	759	767	802	766
меди, мг	29,8	30,0	31,3	30,0
цинка, мг	116	116	121	116
марганца, мг	202	204	213	204
кобальта, мг	0,7	0,8	0,8	0,8
йода, мг	0,9	0,9	0,9	0,9
каротина, мг	197	199	208	199
витамина D, тыс. МЕ	611	618	650	618
витамина E, мг	317	320	335	320

Подопытные животные потребляли с кормом 3,43-3,58 к. ед., 323-343 МДж ОЭ, 275-286 г ПП. Для контроля за физиологическим состоянием животных в процессе проведения опыта были взяты образцы крови подопытного молодняка. Результаты исследований второго научно-хозяйственного приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Состав крови подопытных животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Гемоглобин г/л	93,0±1,5	95,1±1,3	99,6±0,8	97,8±0,2
Эритроциты млн/мм	6,5±0,4	6,6±0,7	7,1±0,3	6,8±0,3
Лейкоциты тыс./мм	9,4±0,4	9,3±0,3	9,1±0,2	9,2±0,6
Общий белок г/л	73,8±3,2	76,7±3,3	78,6±0,7	77,2±2,2
Глюкоза ммоль/л	2,6±0,2	3,0±0,6	3,4±1,0	3,2±0,8
Мочевина ммоль/л	4,2±0,4	3,8±0,1	3,5±0,2	3,8±0,2
Кальций, ммоль/л	2,13±0,1	2,4±0,4	3,2±0,2	2,7±0,2
Фосфор, ммоль/л	1,57±0,04	1,6±0,05	1,8±0,02	1,7±0,01
Магний, ммоль/л	1,03±0,1	1,0±0,01	1,0±0,1	1,0±0,05
Железо, ммоль/л	20,0±2,0	20,4±2,4	21,7±1,8	20,6±2,1
Бактерицидная активность, %	61,7±0,8	61,9±0,7	62,9±0,8	61,0±1,6
Лизоцимная активность, %	3,8±0,08	3,9±0,1	4,2±0,1	3,8±0,2
β-лизинная активность, %	13,9±0,6	14,8±0,6	14,9±0,3	15,7±0,2

Исследованиями установлено, что все изучаемые показатели морфо-биохимического состава крови у подопытных животных всех групп в учетные периоды опытов находились в пределах физиологической нормы и не имели существенных различий.

Вместе с тем, отмечено увеличение содержания эритроцитов и гемоглобина в крови животных опытных групп, что указывает на усиление обменных процессов в их организме. В крови молодняка данных групп выявлено также повышение количества общего белка. Содержание глюкозы было на уровне физиологической нормы и пределы колебания между группами были незначительными. Понижение концентрации мочевины в сыворотке крови в пределах физиологической нормы – признак рационального использования протеина корма организмом.

Бактерицидная активность сыворотки крови бычков III группы была выше на 1,2 %, а лизоцимная активность - на 0,4 % чем у животных I группы.

При скормливания животным комбикорма КР-2, содержащего 1 % трепела, среднесуточный прирост живой массы составил 793 г, что на 3,1% выше контрольной группы (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
II научно - хозяйственный опыт				
Живая масса, кг:				
в начале опыта	81±0,96	80,1±0,81	79,8±0,77	79,1±0,87
в конце опыта	127,1±1,49	127,7±1,9	130±1,78	126,6±2,14
Валовой прирост, кг	46,1±1,08	47,6±1,81	50,1±1,5	47,4±3,85
Среднесуточный прирост, г	768±18	793±30,1	835±24,8	791±64,1
% к контролю	100	103,1	108,6	102,8

В научно-хозяйственном опыте лучшие результаты получены при скормливания бычкам комбикорма КР-2 с включением 2 % изучаемой добавки. При этом среднесуточный прирост живой массы животных данной группы был достоверно выше контрольной на 67 г ($P < 0,05$), или 8,6 %. При включении в рацион бычков комбикорма, содержащего 1,5 и 2,5 % трепела, увеличение приростов составило 3,1 и 2,8 % ($P > 0,05$).

Заключение. Установлена наиболее эффективная доза ввода трепела в состав комбикормов для молодняка крупного рогатого скота которая составляет КР-2 – 2 %.

Включение трепела в рацион молодняка крупного рогатого скота в установленных нормах оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы на 8,6%.

Список литературы

1. Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. 2022. С. 299-304.
2. Эффективность выращивания бычков чёрно-пёстрой породы при разном соотношении протеина и углеводов в рационе / В.Ф. Радчиков, Д.М. Богданович, А.Н. Кот, Г.В. Бесараб // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: материалы междунар. науч.-практ. конф. Волгоград, 2022. С. 9-13.
3. Влияние скормливания экструдированного обогатителя на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Инновационное развитие продуктив-

ного и непродуктивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. 2022. С. 290-294.

4. Радчиков В. Ф., Богданович Д.М., Бесараб Г. В. Балансирование рационов молодняка крупного рогатого скота по протеину за счёт небелковых азотистых веществ // Аграрно-пищевые инновации. 2022. № 2 (18). С. 46-56.

5. Эффективность скармливания коровам кормовой добавки "ПМК" / Д.М. Богданович, Н.П. Разумовский, Е.А. Долженкова, А.В. Жалнеровская // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: материалы междунар. науч.-практ. конф. пос. Персиановский, 2020. С. 98-105.

6. Регулирование обменной энергии в рационе за счёт рапсового масла / А.М. Глинкова, Д.М. Богданович, Г.Н. Радчикова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. 2022. С. 271-276.

7. Физиологическое состояние и продуктивность телят при скармливании комбикорма КР-1 с включением экструдированного обогатителя / С.Л. Шинкарева, Т.Л. Сапсалёва, Г.В. Бесараб и др. // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию ин-та / под ред. А.Я. Самуйленко, 2019. С. 437-441.

8. Богданович Д.М., Петрушко Е.В. Экспрессия рекомбинантного лактоферрина человека в молоке коз-продуцентов в течение года // Новости науки в АПК. 2018. Т. 1, № 2 (11). С. 168.

9. Богданович Д. М., Разумовский Н. П. Влияние разных доз сапропеля на трансформацию энергии рационов в продукцию и продуктивность молодняка крупного рогатого скота // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины: материалы междунар. науч. конф. Элиста, 2020. С. 64-68.

10. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. 2022. С. 299-304.

11. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

12. Жилияков Д.И. Анализ эффективности производства продукции отрасли животноводства в регионе / Д.И. Жилияков, Ю.В. Плахутина, Т.М. Рустамов, Т.О. Оласунканми // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2020. - С. 103-109.

13. Уливанова Г.В. Оценка влияния изменения структуры рационов кормления на продуктивные свойства молодняка крупного рогатого скота в

условиях интенсивного производства // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: материалы 70-й Международной научно-практической конференции. Рязань. 2019. С. 191-197.

14. Егоров В.Ф., Бабушкин В.А., Сушков В.С. Продуктивность симментальского скота импортной селекции в условиях промышленного комплекса // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 8. С. 62-63.

15. Гамко Л.Н., Гулаков А.Н. Продуктивность и переваримость питательных веществ у молодняка крупного рогатого скота при скармливании мергеле-сывороточной добавки // Аграрная наука. 2013. № 3. С. 21-22.

16. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Ретенция азота и минеральных веществ под влиянием цеолитсодержащего трепела // Зоотехния. 2015. № 12. С. 24-25.

17. Нетрадиционные кормовые добавки: сывороточно-минерально-витаминная смесь в рационе молодняка свиней на откорме / Сидоров И.И., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. // Свиноводство. 2021. № 6. С. 33-35.

18. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Влияние зерновой кормосмеси с добавкой смектитного трепела на продуктивность и использование азота у телят // Вестник аграрной науки. 2022. № 5 (98). С. 18-21.

19. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Мицурина Е.А. Переваримость питательных веществ и использование азота у лактирующих коров при скармливании кормосмеси с минеральными добавками // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1 (57). С. 194-199.

20. Гамко Л.Н., Мамаева Н.В., Менякина А.Г. Использование содержащего трепел цеолита в рационах свиней на откорме // Главный зоотехник. 2013. № 1. С. 26-30.

21. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Репродуктивные качества свиноматок при скармливании экоминералов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 4 (32). С. 133-136.

22. Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Сидоров И.И. Эффективность использования обменной энергии супоросных и лактирующих свиноматок при скармливании комбикормов с включением смектитного трепела // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 4 (80). С. 30-36.

23. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Ретенция азота и минеральных веществ под влиянием цеолитсодержащего трепела // Зоотехния. 2015. № 12. С. 24-25.

24. Куст О.С., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Показатели мясной продуктивности бычков на откорме при скармливании цеолитсодержащего трепела // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2014. № 4. С. 14-18.

25. Гамко Л.Н., Мамаева Н.В., Менякина А.Г. Использование содержащего трепел цеолита в рационах свиней на откорме // Главный зоотехник. 2013. № 1. С. 26-30.

26. Менякина А.Г. Повышение репродуктивности свиноматок, мясной продуктивности свиней и безопасности их продукции в зонах с различной экологической напряженностью при использовании природных сорбентов/ диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. Брянск, 2019. 330 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕЛЬНОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

Радчиков Василий Фёдорович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. лабораторией
Сапсалёва Татьяна Леонидовна,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник
Богданович Ирина Владимировна,
аспирант РУП «Научно-практический центр Национальной
академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

EFFECTIVENESS OF THE USE OF WHOLE GRAIN CORN

Radchikov V.F.,
Doctor Agricultural Sciences, Professor, chief of «Feeding and Physiology of Cattle
Nutrition», laboratory
Sapsaleva T.L.,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, leading researcher
Bogdanovich I.V.,
postgraduate student RUE "Scientific and Practical Center of the National
Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry", Zhodino, Belarus

Аннотация. Исследованиями установлено, что включение в рацион молодняка крупного рогатого скота в возрасте 66-115 дней комбикорма с вводом цельного зерна кукурузы в количестве 30 и 40%, дает возможность повысить продуктивность животных, выраженной в увеличении среднесуточных приростов живой массы на 3,5 и 4,8% (774 и 784 г), при наиболее эффективном использовании корма, затраты которых снижены на 1,1 и 1,8% по отношению к контролю, что привело к снижению себестоимости прироста на 4,4 и 5,2 процента.

Annotation. The studies have found that feeding young cattle aged 66-115 days with mixed fodders with inclusion of the whole grain corn in the amount of 30 and 40% makes it possible to improve the productivity of animals, which is expressed in an increase of average daily live weight gain by 3.5 and 4.8% (774 and 784 g), with the most efficient use of feed, the consumption of which has reduced by 1.1 and 1.8% relative to the control, thereby lowering the prime cost of gain by 4.4 and 5.2 percent.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, цельное зерно, рационы, продуктивность, эффективность.

Keywords: young cattle, whole grain, diets, productivity, efficiency.

Введение. Важной задачей, стоящей перед скотоводством является получение здорового, хорошо развитого молодняка, имеющего высокие темпы роста, способного эффективно использовать кормовые средства [1, 2]. Невозможно выращивать производство продукции скотоводства, существенно снижать

затраты кормов на ее получение и себестоимость продукции без эффективного решения поставленных задач [3-5].

Развитие сосочков рубца телят молочного периода зависит от типа кормления. Кормление телят ограниченным количеством цельного молока и включение в их рацион с 4-х дневного возраста комбикорма. Раннее включение в рацион телят зерновых концентратов положительно влияет на ускорение развития рубца. Именно эти сухие корма в отличие от жидких молочных (молока и его заменителей) лучше всего стимулируют развитие ворсинок (сосочков), т. е. абсорбирующей поверхности рубца, и ускоряют развитие преджелудочного пищеварения. При большем потреблении престартерного комбикорма интенсивнее развивается способность телят к усвоению питательных веществ в сложном желудке [6-8].

Согласно последних исследований в области физиологии и питания жвачных животных, использование цельных зерен кукурузы до 10-й недели положительно влияет на развитие рубца, т.к. оно не может выводиться из него из-за размера и образуется пропионовая и особенно важная для стимулирования роста ворсинок рубца масляная кислота. Чем раньше телята начинают потреблять большее количество концентратов, тем быстрее развиваются ворсинки рубца. В итоге окажется большая площадь впитывающей поверхности желудочно-кишечного тракта [9, 10].

Цель исследований – изучить эффективность использования зерна кукурузы в цельном виде в кормлении телят и определить оптимальные нормы включения цельного зерна кукурузы в рационы телят.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен на 4-х группах телят по 12 голов в каждой с постановочной живой массой 66,3-69,5 кг в возрасте 66-115 дней в течение 50 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Живая масса на начало опыта, кг.	Особенности кормления
I контрольная	12	67,3	Основной рацион (ОР) – цельное молоко, сено, силосно-сенажная смесь + комбикорм КР-1, КР-2.
II опытная	12	69,1	ОР + смесь из 70% комбикорма КР-1, КР-2 и 30% цельного зерна кукурузы.
III опытная	12	69,5	ОР + смесь из 60% комбикорма КР-1, КР-2 и 40% цельного зерна кукурузы.
IV опытная	12	66,3	ОР + смесь из 50% комбикорма КР-1, КР-2 и 50% цельного зерна кукурузы.

Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы получали стандартный комбикорм, а их аналоги опытных групп комбикорма с вводом 30, 40, 50% по массе цельного зерна кукурузы.

В ходе исследований изучены следующие показатели: химический состав, питательность и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста животных, экономическую эффективность выращивания телят.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследованиями установлено, что введение цельного зерна кукурузы в количестве 30%, 40 и 50% по массе в состав комбикорма способствовало повышению его питательности на 5,3-8,8%, энергетической ценности на 3,8-6,3%.

При замене зерновой части комбикорма цельным зерном кукурузы в количестве от 30 до 50 %, наблюдается снижение содержания протеина в опытных комбикормах, в связи с меньшим его содержанием в зерне кукурузы по отношению к основному комбикорму.

Установлено, что в период проведения исследования поедаемость кормов телятами между группами оказалась практически одинаковой.

Морфологические и биохимические показатели крови имеют важное значение при оценке продуктивных качеств животных. Скармливание комбикормов с включением 30, 40 и 50 % цельного зерна кукурузы молодняку крупного рогатого скота в возрасте 66-115 дней не оказало существенного влияния на изучаемые показатели крови животных (таблица 2).

Таблица 2 – Гематологические показатели

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,38±0,34	5,24±0,28	4,71±0,24	4,62±0,17
Гемоглобин, г/л	106,3±1,76	104,3±4,18	97,67±3,48	102,7±3,93
Лейкоциты, $10^9/л$	10,6±0,38	12,3±0,78	11,97±2,22	12,17±1,13
Общий белок, г/л	71,8±1,9	70,6±3,0	68,4±3,0	75,7±2,7
Глюкоза, ммоль/л	3,0±0,2	2,9±0,4	3,1±0,3	2,8±0,0
Мочевина, ммоль/л	2,44±0,38	3,67±0,33	2,05±0,32	3,95±1,36
Тромбоциты, $10^9/л$	365,7±24,8	366,0±15,5	366,3±3,8	365,0±21,2
Гематокрит, %	20,5±1,7	20,2±1,5	17,5±1,0	16,9±0,9
Кальций, ммоль/л	2,34±0,01	2,57±0,10	2,27±0,01	2,43±0,09
Фосфор, ммоль/л	1,98±0,03	1,80±0,06	1,77±0,03	1,94±0,04

На основании результатов исследований установлено, что колебания показателей крови телят всех групп не носили закономерного характера и находились в пределах физиологических норм.

По динамике живой массы и среднесуточным приростам можно судить о продуктивном действии исследуемых кормов. Потребление животными цельного зерна от общей массы комбикорма в размере 30 и 40 процентов, позволило получить среднесуточный прирост животных на уровне 774 и 784 г в сутки, что на 3,5 и 4,8% выше контроля. Использование комбикорма с 50% вводом зерна способствовало снижению прироста на 2,1% (таблица 3).

Таблица 3 – Изменение живой массы и среднесуточный прирост

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	67,3±1,8	69,1±1,2	69,5±1,8	66,3±2,0
в конце опыта	104,8±3,1	107,8±3,1	108,7±2,4	102,9±2,2
Валовой прирост, кг	37,4±2,2	38,7±2,9	39,2±1,8	36,6±1,9
Среднесуточный прирост, г	748±44,6	774±58,8	784±35,0	732±38,0
% к контролю	100,0	+3,5	+4,8	-2,1

Увеличение прироста животных II и III опытных групп за период опыта позволило незначительно снизить затраты кормов в сравнении с контрольными аналогами, при этом у телят IV опытной группы данный показатель увеличился на 6,5%, что связано со снижением прироста.

С учетом фактического расхода кормов и их стоимости, полученного прироста живой массы подопытных животных, рассчитана экономическая эффективность использования цельного зерна различных дозировок кукурузы в количестве 30, 40 и 50% в составе комбикормов КР-2 взамен зерновой части (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность скармливания телятам комбикормов с разным вводом цельного зерна

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Стоимость цельного зерна кукурузы, руб./кг	-	0,5	0,5	0,5
Стоимость комбикорма, руб./кг	0,49	0,49	0,49	0,50
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	4,37	4,32	4,29	4,62
Затраты кормов за период опыта, корм. ед.	163,5	167,0	168,0	169,0
Стоимость суточного рациона, руб./гол.	1,87	1,85	1,86	1,85
Прирост живой массы за период опыта, кг	37,4	38,7	39,2	36,6
Стоимость 1 корм. ед., руб.	0,57	0,55	0,55	0,55
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	2,50	2,39	2,37	2,53
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	3,85	3,68	3,65	3,89

На основании результатов проведенных исследований, установлено, что скармливание молодняку крупного рогатого скота в возрасте 66-115 дней комбикормов с вводом 30 и 40% цельного зерна кукурузы по массе, позволило снизить стоимость рациона за сутки на 1,07 и 0,53 %, при увеличении прироста на 3,5 и 4,8%, что привело к снижению себестоимости прироста на 4,4 и 5,2%.

Исходя из вышесказанного, наиболее эффективным при выращивании телят оказалось скармливание рационов, в состав которых включены комбикорма КР-2 с нормой ввода цельного зерна кукурузы 30 и 40%.

Заключение. Научно обосновано влияние скармливания цельного зерна кукурузы в количестве 30 и 40% от массы комбикорма молодняку крупного рогатого скота в возрасте 66-115 дней, оказывающее положительное влияние на

потребления кормов, интенсивность протекания метаболических процессов в рубце, переваримость и использование питательных веществ, способствующих повышению эффективности использования белка на синтез продукции.

Установлено, что включение в рацион молодняка крупного рогатого скота в возрасте 66-115 дней комбикорма с вводом 30 и 40%, цельного зерна кукурузы, позволяет повысить продуктивность животных на 3,5 и 4,8%, при снижении затрат кормов на 1,1 и 1,8%, себестоимости прироста – на 4,4 и 5,2 процента.

Список литературы

1. Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Д.М. Богданович, В.Н. Тимошенко, А.А. Музыка и др. // РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино, 2022.

2. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / А.М. Глинкова, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. 2022. С. 212-216.

3. Продуктивность и качество спермы ремонтных бычков при разном протеине в рационе / Т.Л. Сапсалёва, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб и др. // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 177-183.

4. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 221-225.

5. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота / Т.Л. Сапсалёва, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, Г.Н. Радчикова // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: материалы международной научно-практической конференции. Волгоград, 2022. С. 22-27.

6. Богданович Д.М., Петрушко Е.В. Экспрессия рекомбинантного лактоферрина человека в молоке коз-продуцентов в течение года // Новости науки в АПК. 2018. Т. 1, № 2 (11). С. 168.

7. Богданович Д.М., Будевич А.И., Петрушко Е.В. Микробиологические показатели и количество соматических клеток при хранении молока коз-продуцентов RHLF второго и третьего года лактации // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практической конференции / под общ. ред. И.Ф. Горлова. 2018. С. 135-140.

8. Физико-химические показатели молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина третьего и четвёртого года лактации / А.И. Будевич, Д.М. Богданович, Е.В. Петрушко, Н.Л. Заремба // Зоотехническая наука Беларуси. 2019. Т. 54, № 2. С. 141-147.

9. Физиологическое состояние и продуктивность телят при скармливании комбикорма КР-1 с включением экструдированного обогатителя / С.Л. Шинкарева, Т.Л. Сапсалёва, Г.В. Бесараб и др. // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК: материалы международной науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию ин-та / под ред. А.Я. Самуйленко. 2019. С. 437-441.

10. Разумовский Н.П., Богданович Д.М. Эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота белковых добавок на основе зерна рапса, люпина, вики // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины: материалы междунар. науч. конф. Элиста, 2020. С. 79-83.

11. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

12. Веретенников Н.Г. Влияние консервированного плющеного зерна кукурузы на молочную продуктивность коров / Веретенников Н.Г., Полянская Е.С., Чиникова Н.В. // В сборнике: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 160-163.

13. Каширина Л.Г., Яшина В.В., Деникин С.А. Влияние рационов с кукурузной мезгой на рубцовое пищеварение коров // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 2. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. С. 136-141.

14. Гаглоев А.Ч., Пашенко Т.И., Медведев А.Ю. Влияние ароматической кормовой добавки "Vanilla 12033" на качество говядины // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 2. С. 168-172.

15. Влияние скармливания молодняку крупного рогатого скота кормов с разной расщепляемостью протеина на физиологическое состояние и переваримость питательных веществ кормов / Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Карпеня М.М., Левкин Е.А., Сучкова И.В., Астренков А.В., Менякина А.Г. // в сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 155-160.

16. Влияние разных по составу рационов на убойные и мясные качества бычков на откорме / Подольников В.Е., Подольников М.В., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Побережник Е.И. // в сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск, 2023. С. 154-159.

**МЕСТНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПРОТЕИНА В КОРМЛЕНИИ
МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Радчикова Галина Николаевна,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Богданович Дмитрий Михайлович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, генеральный директор

Глинкова Алеся Михайловна,

кандидат сельскохозяйственных наук, учёный секретарь

Сапсалёва Татьяна Леонидовна,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси

по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Натыров Аркадий Канурович,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан аграрного факультета

ФГБОУ ВО «КалмГУ имени Б.Б. Городовикова», г. Элиста, Россия

Люднышев Владимир Александрович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии

и механизации животноводства, УО «Белорусский государственный аграрный

технический университет», г. Минск, Беларусь

LOCAL SOURCES OF PROTEIN IN THE FEEDING OF YOUNG CATTLE

Radchikova G.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, leading researcher

Bogdanovich D.M.,

Candidate of agricultural sciences, associate professor, general director

Glinkova A.M.,

Candidate of agricultural sciences, scientific secretary

Sapsaleva T.L.,

Candidate of agricultural sciences, associate professor, leading researcher

PUE «SPC of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino

Natyrov A.K.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Agriculture,

B.B. Gorodovikov KalmSU, Elista, Russia

Lyundyshev V.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department

of Technology. and mechanization of animal husbandry, Educational institution

"Belarusian State Agrarian Technical University", Minsk, Belarus

Аннотация. Изучена эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота кормов из семян рапса. Для исследований приготавливали опытные комбикормов с разным количеством рапсового жмыха и

шрота с содержанием сухого вещества, сырого протеина, сырого жира, БЭВ. Для бычков контрольной группы в качестве белкового компонента включали подсолнечный шрот в количестве 15% по массе, II опытной – 15% рапсового жмыха, III – 20% рапсового жмыха, IV – 15% рапсового шрота, V – 20% рапсового шрота. Скармливание бычкам на откорме комбикормов КР-3 с включением рапсового жмыха или шрота, полученных при переработке семян новых «00» сортов рапса белорусской селекции в количестве 20% взамен подсолнечного шрота, оказывает положительное влияние на их энергию роста, что выразилось в увеличении среднесуточных приростов живой массы на 1,8 и 2,2%, при снижении затрат кормов на единицу продукции на 1,2 и 1,5%, себестоимости полученной продукции - на 17,5 и 12,3%.

Annotation. Efficiency of rapeseed diets in feeding of young cattle is studied.

Experimental compound feeds were prepared for experiments with varying amounts of rapeseed cake and meal with dry matter, crude protein, crude fat and BEV. For calves of the control group sunflower meal was included in amount of 15% by weight as protein component, for II experimental - 15% rapeseed cake, for III - 20% rapeseed cake, for IV - 15% rapeseed meal, for V- 20% rapeseed meal. Feeding steers at fattening with compound feed KR-3 with inclusion of rapeseed cake or meal obtained by processing of seeds of the new “00” rape varieties of Belarusian selection in amount of 20% instead of sunflower meal, has a positive impact on growth energy, which resulted in increase of average daily weight gains by 1.8 and 2.2%, with decrease of feed costs per unit of produce by 1.2 and 1.5%, and prime cost of produce obtained - by 17.5 and 12.3%.

Ключевые слова: бычки, рапсовый жмых, рапсовый шрот, подсолнечный шрот, комбикорм, рационы, приросты, затраты кормов.

Keywords: steers, rapeseed cake, rapeseed meal, sunflower meal, compound feed, diets, weight gains, feed costs.

Введение. Сельское хозяйство традиционно специализируется на производстве продукции животноводства, устойчивое увеличение которой обеспечивают за счет существенного повышения продуктивности всех видов животных [1, 2]. Важным фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, является их полноценное кормление [3-5].

Скармливание животным кормов из рапса высокогликозинолатных сортов ранее было ограничено, повышение скармливания таких кормов очень негативно сказывалось на продуктивности поголовья. Использование «00» сортов рапса белорусской селекции позволило расширить границы нормы ввода. Однако нельзя забывать об гойтрогенном действии рапса и рапсовых кормов на организм животных [6].

Замена такого высокочастотного компонента комбикорма, как подсолнечный шрот, является очень важным моментом в поиске средств по снижению себестоимости. Но исключить из комбикорма такой богатый белком продукт без вреда для продуктивности растущего и откармливаемого молодняка очень проблематично. Продукты переработки рапса «00» сортов белорусской селекции могут по протеину соответствовать корму с таким высоким белковым эквивалентом как подсолнечный шрот [7, 8].

Рапс – это универсальная культура. В его семенах содержится 40-50% жира и 20-28 % кормового белка, а в 1 кг маслосемян – 1,95-2,3 кормовых единиц. Улучшение качества рапсового масла за счет снижения и исключения селекционным путем из семян антипитательных веществ – эруковой кислоты и глюкозинолатов – вызвало во всем мире резкое увеличение спроса на него [9, 10].

Цель работы – определить норму ввода рапсового жмыха и шрота в состав комбикорма КР-3 и изучить эффективность его скармливания в рационах бычков на откорме.

Материалы и методы исследований. Изготовление опытных комбикормов проводили в комбикормовом цеху сельхозпредприятия и в дальнейшем их использовали в рационах подопытных животных. Разница в кормлении молодняка опытных групп заключалась во введении различного количества рапсового жмыха и шрота в состав комбикормов (таблица 1).

Таблица 1 –Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	10	61	ОР – сенаж, патока кормовая + комбикорм КР-3 с включением подсолнечного шрота в количестве 15%
II опытная	10		ОР + комбикорм КР-3 с включением рапсового жмыха в количестве 15% по массе
III опытная	10		ОР + комбикорм КР-3 с включением рапсового жмыха в количестве 20% по массе
IV опытная	10		ОР + комбикорм КР-3 с включением рапсового шрота в количестве 15% по массе
V опытная	10		ОР + комбикорм КР-3 с включением рапсового шрота в количестве 20% по массе

Для опыта был отобран молодняк крупного рогатого скота живой массой 353-364 кг в возрасте 16 месяцев, по 10 голов в каждой группе. Продолжительность исследований составила 61 день.

Различия в кормлении заключались в том, что в состав комбикорма бычков контрольной группы включали подсолнечный шрот в количестве 15% по массе, II опытной – 15% рапсового жмыха, III – 20% рапсового жмыха, IV – 15% рапсового шрота, V– 20% рапсового шрота.

Результаты исследований и их обсуждение. Питательная ценность 1 кг комбикорма с подсолнечным шротом была ниже комбикорма с включением рапсового жмыха в количестве 15 и 20% по массе, в котором содержалось 1,12 и 1,14 корм. ед., что соответственно выше контрольного варианта на 1,8 и 3,6%. Включение в состав комбикормов рапсового шрота в количестве 15 и 20% по массе повысило питательность с 1,10 корм. ед. (контроль) до 1,13 и 1,11 корм. ед. или на 2,7 и 1%, при практически одинаковой энергетической ценности с 10,56 и 10,92-10,60 мегаджоулей.

В комбикорме для бычков II опытной группы количество сырого протеина снизилось на 4,8% к контрольному варианту, при одинаковом вводе белковых кормов, в связи с меньшим его содержанием в рапсовом жмыхе.

Рационы животных опытных групп, в комбикормах которых подсолнечный шрот был полностью заменен рапсовым жмыхом или шротом, содержалось практически одинаковое количество протеина, где в расчете на 1 корм. ед. его приходилось 96,5-98,3 граммов.

Концентрация обменной энергии в сухом веществе существенных различий не имела и колебалась в пределах 6,82-7,07 мегаджоулей.

Энерго-протеиновое отношение составило во всех группах 0,10:1. Содержание клетчатки находилось на уровне 16,2-17,6% от сухого вещества, не превышая 24%, предусмотренной нормой.

По динамике живой массы и среднесуточным приростам можно судить о продуктивном действии испытываемых кормов. Полученные данные свидетельствуют о том (таблица 2), что замена подсолнечного шрота продуктами переработки рапса (жмыхом и шротом) в повышенном количестве от массы комбикорма не оказало отрицательного влияния на энергию роста молодняка третьего периода выращивания.

Таблица 2 – Живая масса и среднесуточные приросты

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Живая масса, кг:	353±	360,8±	363,1±	359,7±	364±
в начале опыта	1,98	3,34	3,05*	1,76	1,7
	404±	412±	415±	411±	416,1±
в конце опыта	2,15	3,89	3,17*	1,77	1,2
Валовой прирост, кг	51,0±	51,2±	51,9±	51,3±	52,1±
	2,40	6,29	3,78	2,30	2,38
Среднесуточный прирост, г	836±	840±	851±	841±	854±
	39,41	62,35	61,99	37,64	39,04
% к контролю	100,0	100,5	101,8	100,6	102,2
Затраты кормов на 1 кг прироста: корм. ед.	8,85	8,83	8,74	8,8	8,72
переваримого протеина, г	870	853	843	850	857

Включение в состав комбикорма КР-3 15% рапсового жмыха вместо подсолнечного шрота обеспечило среднесуточный прирост живой массы бычков аналогичный контролю. Доведение уровня жмыха до 20% способствовало увеличению прироста на 1,8%, при снижении затрат кормов на получение продукции (незначительно).

Включение в состав комбикорма молодняка, выращиваемого на мясо, рапсового шрота вместо подсолнечного, в количестве 15% по массе, способствовало получению прироста аналогичного контрольным животным. Отмечено, что

при доведении уровня ввода рапсового шрота до 20% наблюдалось повышение энергии роста на 2,2% в сравнении с контрольными аналогами, при снижении затрат кормов на получение продукции на 1,5 процента.

Полная замена подсолнечного шрота, как дорогостоящего белкового сырья в составе комбикормов на менее дорогостоящие белково-энергетические корма местного производства - рапсовые жмых и шрот, в количестве 15-20%, способствует снижению стоимости не только комбикорма, рациона, но и себестоимости прироста, а также получению дополнительной прибыли от увеличения прироста.

Скармливание бычкам рапсового жмыха в составе комбикорма в количестве 15-20% позволила снизить себестоимость прироста на 13,8 и 17,5%. Введение рапсового шрота в комбикорма в количестве 15-20% взамен подсолнечного позволило снизить себестоимость прироста на 9,9 и 12,3%.

Включение в рацион бычков комбикорма, содержащего 20% рапсового жмыха или шрота, взамен подсолнечного шрота, показало наилучший результат, как по получению среднесуточного прироста, так и по снижению себестоимости прироста.

Заключение. Скармливание бычкам комбикормов с 15-20% рапсового жмыха взамен подсолнечного шрота увеличило среднесуточный прирост на 0,5-1,8% при снижении себестоимости прироста на 13,8-17,5%, что позволило получить больше прибыли на 1 голову за опыт на 15843 и 20805 рублей. Замена подсолнечного шрота рапсовым в количестве 15-20%, дала возможность увеличить среднесуточный прирост на 0,6-2,2% при снижении себестоимости прироста на 9,9-12,3%.

Список литературы

1. Кормовые концентраты для коров / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалёва и др. // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии: международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. Брянск, 2021. С. 143-150.

2. Новое в минеральном питании телят / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, А.Н. Кот и др. // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практической конференции / под общ. ред. И.Ф. Горлова. 2018. С. 59-63.

3. Goats producing biosimilar human lactoferrin / D.M. Bogdanovich, V.F. Radchikov, V.N. Kuznetsova et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, 2021. С. 12080.

4. Использование кормовой добавки на основе отходов свеклосахарного производства при выращивании молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова и др. // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяй-

ственной продукции: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 5-6 июня 2014 г.). Волгоград: Волгоградское науч. изд-во, 2014. С. 23-25.

5. Радчиков В.Ф., Глинкова А.М., Сидорович В.В. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения // Наше сельское хозяйство. 2014. № 12 (92): Ветеринария и животноводство. С. 34-38.

6. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, Н.А. Яцко и др. // Учёные записки ВГАВМ. 2013. Т. 49, вып. 1, ч. 2. С. 161-164.

7. Радчиков В.Ф., Шнитко Е.А. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. (15-17 мая 2013 г.). Краснодар, 2013. Ч. 2. С. 151-155.

8. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В.И. Передня, А.М. Тарасевич, В.Ф. Радчиков и др. // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: посвящ. 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства (г. Минск, 10-11 октября 2012 г.). Мн., 2012. С. 104-111.

9. Использование вторичных продуктов перерабатывающих предприятий в кормлении молодняка крупного рогатого скота: монография / В.А. Ляндышев, В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова и др.; М-во сельского хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Бел. гос. аграрный техн. ун-т. Мн.: БГАТУ, 2014. 168 с.

10. Сапсалёва Т.Л., Радчиков В.Ф. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении крупного рогатого скота // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 5-6 июня 2014 г.). Волгоград: Волгоградское науч. изд-во, 2014. С. 28-31.

11. Дьяченко В.В. Суданская трава в полевом кормопроизводстве Нечерноземья. Брянск, 2009.

12. Дьяченко В.В., Зубарева А.В., Каранкевич Т.Н. Формирование урожая бобово-злаковых травосмесей первого и второго года жизни в агроклиматических условиях Брянской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 53-56.

13. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

14. Дефицит энергии у высокопродуктивных коров - проблемы и практические решения / Н. В. Ванина, Е. П. Евглевская, Н. Ф. Ерыженская, А. А. Евглевский // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 16–17 февраля 2017 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2017. – С. 299-304.

15. Особенности рубцового метаболизма протеинов у крупного рогатого скота в условиях крупных животноводческих комплексов / Г. В. Уливанова, О.

А. Федосова, О. А. Карелина [и др.] // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. С. 390-395.

16. Скоркина И.А., Негреева А.Н., Хлупов А.А. Качество мяса бычков разных генотипов // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 5. С. 14-15.

17. Влияние механических способов обработки высокобелковых концентратов на рубцовое пищеварение и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Кот А.Н., Малявко И.В., Гамко Л.Н., Цай В.П., Радчикова Г.Н./ в сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева Анатолия Алексеевича. 2020. С. 362-367.

18. Влияние разных по составу рационов на убойные и мясные качества бычков на откорме / Подольников В.Е., Подольников М.В., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Побережник Е.И. // в сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск, 2023. С. 154-159.

19. Влияние разных по составу рационов на убойные и мясные качества бычков на откорме / Подольников В.Е., Подольников М.В., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Побережник Е.И. // в сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск, 2023. С. 154-159.

20. Мясные качества бычков на откорме в зависимости от состава рациона / Подольников В.Е., Побережник Е.И., Подольников М.В., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. // в сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. 2022. С. 190-195

21. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Влияние зерновой кормосмеси с добавкой смектитного трепела на продуктивность и использование азота у телят // Вестник аграрной науки. 2022. № 5 (98). С. 18-21.

22. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов /учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург 2023. С. 128.

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН
МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
ЭКСТРУДИРОВАННОГО КОРМА**

Радчикова Галина Николаевна,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Богданович Дмитрий Михайлович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, генеральный директор

Глинкова Алеся Михайловна,

кандидат сельскохозяйственных наук, учёный секретарь

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству», г. Жодино, Беларусь*

Сложеникина Марина Ивановна,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член корреспондент РАН

Поволжский научно-исследовательский институт производства

и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия

Ганущенко Олег Фёдорович,

*кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры кормления
сельскохозяйственных животных*

Шинкарёва Светлана Леонидовна,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления

*сельскохозяйственных животных УО «Витебская государственная
академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Беларусь*

**PHYSIOLOGICAL STATE AND USE OF FEED NUTRIENTS
WHEN INCLUDING EXTRUDED FEED IN THE DIET OF YOUNG CATTLE**

Radchikova G.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, leading researcher

Bogdanovich D.M.,

Candidate of agricultural sciences, associate professor, general director

Glinkova A.M.,

Candidate of agricultural sciences, scientific secretary

«SPC of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino

Slozhenkina M.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian

*Academy of Sciences Volga Region Scientific Research Institute for the Production
and Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd, Russia*

Ganushchenko O.F.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Shinkareva S.L.,

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department
of Feeding Farm Animals of the Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine,*

Vitebsk

Аннотация. Скармливание бычкам на откорме комбикорма КР-3 с экструдированным обогатителем в количестве 10% по массе взамен части ячменя ак-

тивизирует микробиологические процессы в рубце, повышает среднесуточные приросты на 7,0%, снижает затраты кормов на 6%.

Annotation. Feeding gobies fattening feed KR-3 with extruded dresser of 10% by weight instead of barley activates microbiological processes in the rumen increases average daily gain by 7,0 % and reduces cost of feed by 6%.

Ключевые слова: бычки, комбикорм, рационы, приросты, затраты кормов.

Keywords: steers, compound feed, diets, weight gains, feed costs.

Введение. Сельскохозяйственные предприятия вынуждены закупать основные белковые корма в регионах ближнего и дальнего зарубежья, что приводит к перерасходу денежных средств [1-3]. В тоже время, приближение состава комбикормов и кормовых добавок к источникам сырья и местам потребления позволяет более полно и рационально использовать зернобобовые, масличные культуры, сапропелевые залежи озер и болот [4, 5].

Производство комбикормов в хозяйствах экономически выгодно и перспективно. При этом имеется возможность быстрее и эффективнее внедрять последние достижения науки и передовой опыт по организации биологически полноценного кормления животных, полностью учитывать особенности объемистой части рациона [6, 7].

В настоящее время импортозамещающим источником энергетического сырья являются семена льна. Благодаря высокому содержанию жиров в них обеспечивается максимальная энергетическая ценность рационов [8-10].

Исходя из сказанного разработана новая технология получения экструдированного пищевого концентрата (ЭПК) на основе льносемени и крупки, содержащего в 1 кг 1,54 корм. ед., 15,6 МДж обменной энергии, 266 г жира, 70 г сахара.

Цель работы – изучить влияние скармливания экструдированного корма на физиологическое состояние и использование питательных веществ корма молодняком крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в условиях УСПКС «Надежино» Толочинского р-на Витебской области, опытные комбикорма КР-3, приготовлены в ОАО «Оршанский комбинат хлебопродуктов».

Для проведения физиологического опыта отобраны бычки черно-пестрой породы по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы. Условия проведения опытов были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок, содержание беспривязное.

Исследования проведены по схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I-контрольная	3	318	30	Основной рацион (ОР): кукурузный силос, сенаж разнотравный + комбикорм КР-3
II-опытная	3	320	30	ОР + КР-3 с 5% вводом ЭПК
III-опытная	3	324	30	ОР + КР-3 с 10% вводом ЭПК
IV-опытная	3	326	30	ОР + КР-3 с 15% вводом ЭПК

Различия в кормлении заключались в том, что в состав комбикорма животных опытных групп включали 5, 10 и 15% экструдированного пищевого концентрата.

В процессе опыта изучены: общий зоотехнический анализ кормов, потребление питательных веществ, состав рубцовой жидкости (величина рН, ЛЖК, численность инфузорий, аммиак, азотистые фракции), морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, макро- и микроэлементы, биохимический состав сыворотки крови: общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор, магний, железо, резервная щелочность, переваримость питательных веществ.

Цифровой материал обработан методом вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение процессов рубцового пищеварения показало, что во всех группах реакция среды содержимого рубца (рН) находилась практически на одинаковом уровне с колебаниями в пределах 6,3-6,8.

В рубцовой жидкости бычков опытных групп, потреблявших в составе комбикормов ЭПК в количестве 5, 10 и 15% по массе, отмечено увеличение содержания азота на 14%, 21 и 15%.

Обогащение комбикорма КР-3 ЭПК в разном количестве способствовало снижению количества аммиака в рубце опытных животных на 6-12%, что свидетельствует о снижении расщепления протеина и улучшении его использования микроорганизмами для синтеза белка своего тела, причем в III группе разница оказалась достоверной.

Повышение уровня ЛЖК в рубцовой жидкости животных опытных групп свидетельствует о более интенсивном течении гидролиза углеводов кормов под влиянием экструдированного пищевого концентрата (ЭПК).

Для изучения влияния разных норм ЭПК на физиологическое состояние животных были изучены гематологические показатели (таблица 2).

Таблица 2 – Морфо-биохимический состав крови

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,01±0,12	7,16±0,18	7,05±0,19	7,18±0,13
Гемоглобин, г/л	95,4±0,42	97,8±0,51	96,5±0,61	97,2±0,48
Лейкоциты, $10^9/л$	8,2±0,14	8,1±0,16	8,0±0,17	8,4±0,18
Общий белок, г/л	70,1±1,12	73,5±1,24	75,4±1,90	74,8±2,01
Резервная щелочность, мг%	437,8±3,9	449±4,5	459±4,8	432,6±6,1
Мочевина, ммоль/л	4,3±0,21	4,0±0,19	3,6±0,17	3,8±0,18
Глюкоза, ммоль/л	2,50±0,13	2,65±0,16	2,73±0,17	2,68±0,12
Кальций, ммоль/л	2,80±0,15	2,85±0,17	2,71±0,10	2,79±0,14
Фосфор, ммоль/л	2,10±0,14	2,4±0,12	2,45±0,13	2,42±0,15
Каротин, мкмоль/л	0,013±0,001	0,015±0,002	0,017±0,003	0,012±0,001
Витамин А, мкмоль/л	0,042±0,003	0,048±0,001	0,048±0,012	0,048±0,02

Исследованиями установлено, что ЭПК, вводимые в комбикорма опытных животных, не оказали значительного влияния на морфо-биохимические показатели крови. Все они находились в пределах физиологической нормы. Вместе с тем, установлены определенные межгрупповые различия по некоторым из них. Так, в крови телят, получавших ЭПК в количестве 10% по массе в составе комбикорма, отмечено повышение содержания белка на 7,5%, чем в контрольной группе ($P<0,05$).

В крови животных, получавших добавку в количестве 5 и 15% по массе в составе комбикорма, выявлено повышение концентрации эритроцитов относительно молодняка I группы на 2,2%-2,4%.

Введение в рацион бычков ЭПК способствовало снижению уровня мочевины в крови опытных животных на 6,5-14,9% ($P<0,05$).

В содержании остальных изучаемых компонентов крови каких-либо значительных межгрупповых различий не установлено.

В физиологическом опыте наилучшей переваримостью практически всех питательных веществ отличались животные, получавшие с комбикормом КР-3 экструдированный пищевой концентрат в количестве 10% по массе.

Использование в упомянутой норме ЭПК позволило повысить переваримость сухого вещества на 6,3%, органического вещества – на 5,8, протеина – на 5,4, жира – на 5,5, клетчатки – на 3,2, БЭВ - на 3,0%.

При использовании ЭПК в количестве 5 и 15% по массе в составе комбикорма переваримость питательных веществ увеличилась в меньшей степени.

В физиологическом опыте бычки подопытных групп съедали разное количество кормов, в связи с чем, поступление азота в организм оказалось различным. Так, молодняк II, III и IV опытных групп потреблял его соответственно на 0,4, 2,0 и 1,8% больше, чем контрольной. Отмеченное увеличение поступления азота с кормом и меньшее выделение с калом, способствовало повышению

обеспеченности молодняка III группы переваренным азотом на 6,4 г ($P < 0,05$) и на 2,9 и 3,4 г – бычков II и IV групп соответственно.

Большее выделение азота с мочой молодняком опытных групп привело к увеличению различий по отложению азота в теле до 0,7; 2,9 и 1,0 г соответственно во II, III и IV группах. Причем, разница между бычками III группы и контролем оказалась достоверной.

Заключение. Выявлено положительно влияние разных норм ЭПК (5%, 10, 15% по массе) на поедаемость кормов, переваримость и использование питательных веществ, биохимический состав крови. Наиболее эффективной является норма 10% ЭПК по массе в составе комбикорма.

Установлено, что оптимальной нормы ЭПК в кормлении молодняка крупного рогатого скота способствует активизации микробиологических процессов в рубце, что приводит к снижению количества аммиака на 12%, увеличению уровня общего азота на 21%, повышению переваримости сухих, органических веществ, протеина, жира и клетчатки – на 3,0-6,3%, улучшению использования азота на 3,3% от принятого.

Включение ЭПК в рационы бычков оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме животных, о чем свидетельствует морфо-биохимический состав крови. При этом наблюдается повышение концентрации общего белка в сыворотке крови на 7,5%, снижение содержания мочевины на 14,9% ($P < 0,05$), что обеспечило увеличение переваримости сухого вещества на 6,3%, органического вещества – на 5,8, протеина – на 5,4, жира – на 5,5, клетчатки – на 3,2, БЭВ - на 3,0%.

Список литературы

1. Комбикорма с включением дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, Е.А. Шнитко // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. III междунар. конф. Ставрополь, 2014. Т. 2, вып. 7. С. 7-11.

2. Кормовые концентраты для коров / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалева и др. // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии: международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. Брянск, 2021. С. 143-150.

3. Новое в минеральном питании телят / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, А.Н. Кот и др. // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практической конференции / под общ. ред. И.Ф. Горлова. 2018. С. 59-63.

4. Микроэлементные добавки в рационах бычков / В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалева, С.А. Ярошевич, В.А. Люндышев // Сельское хозяйство. 2011. Т. 1. С. 159.

5. Радчиков В.Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота: монография. Барановичи, 2003. 190 с.

6. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, Н.А. Яцко и др. // Учёные записки ВГАВМ. 2013. Т. 49, вып. 1, ч. 2. С. 161-164.

7. Рапсовый жмых в составе комбикорма для телят / В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, Т.Л. Сапсалева и др. // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2014. Т. 49, ч. 2: Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. С. 139-147.

8. Радчиков В.Ф., Шнитко Е.А. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-й междунар. науч.-практ. конф. (15-17 мая 2013 г.). Краснодар, 2013. Ч. 2. С. 151-155

9. Радчиков В. Повышение эффективности использования зерна // Комбикорма. 2003. № 7. С. 30.

10. Кот А.Н., Радчиков В.Ф. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2004. С. 63-67.

11. Суданская трава сорго на корм и семена в Брянской области / Дьяченко В.В., Шаповалов В.Ф., Дьяченко О.Ю., Верхоламочкин С.В., Евдошенко Н.Н. // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 5. С. 12-18.

12. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

13. Плахутина, Ю. В. Анализ рентабельности производства и реализации молока в регионе / Ю. В. Плахутина, Д. И. Жилияков // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 4. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 170-174.

14. Дубов Д.В., Кулаков В.В., Киселева Е.В. Изучение влияния способов подготовки зерновой части рациона крупного рогатого скота на переваримость и ряд морфо-биохимических показателей крови // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 69-ой Международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2018 года. Том Часть 1. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. 2018. С. 193-199.

15. Ламонов С.А., Скоркина И.А., Ламонова Р.А. Инновационный метод выращивания ремонтных телок симментальской породы // Инновационные технологии в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Мичуринск: Мичуринский ГАУ. 2018. С. 79-83.

16. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Совершенствование и внедрение современных технологий в кормоприготовлении // в сборнике: Актуальные проблемы развития АПК и пути их решения. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции. 2020. С. 47-53.

17. Влияние скармливания молодняка крупного рогатого скота кормов с

разной расщепляемостью протеина на физиологическое состояние и переваримость питательных веществ кормов / Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Карпеня М.М., Левкин Е.А., Сучкова И.В., Астренков А.В., Менякина А.Г. // в сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023.

18. Использование питательных веществ рационов молодняка свиней при скармливании природных минеральных добавок / Гамко Л.Н., Подольников В.Е., Менякина А.Г., Новожеев Ю.А. // в сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. сборник научных трудов. факультет ветеринарной медицины и биотехнологии; Л.Н. Гамко (ответственный редактор). 2013. С. 125-130.

19. Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Применение природной минеральной добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота при откорме // в сборнике: Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве. Материалы Международной научно-практической конференции. Редакция: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. Витебск, 2021. С. 28-33.

УДК 636.22.2/.083.37

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТЕИНА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Сапсалёва Татьяна Леонидовна,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник

Богданович Дмитрий Михайлович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, генеральный директор

Кот Александр Николаевич,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник

Джумкова Марина Валерьевна,

кандидат сельскохозяйственных наук, главный редактор

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Мороз Наталья Николаевна,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры аграрных технологий и переработки с.-х. продукции ФГБОУ ВО «КалмГУ имени Б.Б. Городовикова»,

г. Элиста, Россия

Люднышев Владимир Александрович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии и механизации животноводства, УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Беларусь

INCREASING THE EFFICIENCY OF PROTEIN USE IN THE DIETS OF YOUNG CATTLE

Sapsaleva T.L.,

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, leading researcher
Bogdanovich D.M.,*

*Candidate of agricultural sciences, associate professor, general director
Kot A.N.,*

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, leading researcher
Dzhumkova M.V.,*

Candidate of agricultural sciences, Editor-in-Chief

*PUE «SPC of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino
Moroz Natalia Nikolaevna,*

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department
of Agricultural Technologies and Agricultural Products Processing,
B.B. Gorodovikov KalmSU, Elista, Russia*

Lyundyshev V.A.,

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department
of Technology. and mechanization of animal husbandry, Educational institution
"Belarusian State Agrarian Technical University", Minsk, Belarus*

Аннотация. Установлено, что снижение уровня расщепления белка за счет изменения процентного соотношения РП:НРП на 9 и 12% у животных II и III опытных групп увеличивает концентрацию ЛЖК на 15 и 13% по сравнению с аналогичной контрольной группой. Наибольшее количество ресничек наблюдалось у животных II и III опытных групп, что на 15% выше этого показателя, относительно контрольной. Снижение деградируемого белка на 9 и 12% в рационе животных II и III опытных групп приводит к снижению уровня аммиака на 17 и 15% относительно контрольного. Соотношение ДП: НДП 72: 28 в рационах животных I контрольной группы привело к отходам кормового белка, о чем свидетельствует низкий уровень общего азота в содержимом рубца.

Abstract. It was determined that decrease of protein degradability level due to variability of percentage ratio of DP:NDP by 9 and 12% in animals of the II and III experimental groups increases concentration of VFAs by 15 and 13% compared with the same control group. The greatest number of cilia was observed in animals of the II and III experimental groups, which was 15% higher than this indicator compared to the control group. Decrease in degradable protein level by 9 and 12% in diet for animals of the II and III experimental groups leads to decrease in ammonia level by 17 and 15% compared to the control group. Ratio of DP: NDP 72: 28 in diets for animals of control group I led to protein feed waste, as evidenced by the low level of total nitrogen in the rumen fluid.

Ключевые слова: корма, телята, рубец, пищеварение, протеин, расщепление.

Keywords: feed, calves, rumen, digestion, protein, degradation.

Введение. Проблема эффективного использования питательных веществ рационов приводит к необходимости выявления факторов, влияющих на процессы превращения, всасывания и усвоения их жвачными животными [1, 2].

Достижения в области физиологии и биохимии жвачных животных позволили создать новые концепции оценки протеина корма и его нормирования для этой группы животных [3, 4]. Важное место в них отводится биосинтетическим процессам в преджелудках, которые оказывают решающее влияние на обеспечение организма белком и аминокислотами [5-7].

По интенсивности протекающих в рубце процессов можно судить о преобразовании кормов в преджелудках и их влиянии на обмен веществ и продуктивность животных.

Проведенные исследования доказали, что за счет микробной ферментации удовлетворяется потребность жвачных в энергии до 80%, в белке – от 30 до 50%, в значительной мере макро- и микроэлементах и витаминах. Микрофлорой рубца переваривается от 50 до 70% сырой клетчатки рациона [8-10].

Целью исследований явилось изучение показателей рубцового пищеварения бычками при использовании кормов с разной расщепляемостью протеина.

Материалы и методы исследований. Для достижения поставленной цели был проведен физиологический опыт в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Были сформированы три опытных группы и I контрольная по три головы в каждой, продолжительность опыта составила 30 дней.

Основной рацион по набору кормов контрольной и опытных групп был одинаковым. Животные контрольной группы получали рацион, сбалансированный по нормам, в кормлении бычков опытных групп изменяли уровень фракционного состава протеина включением в рацион комбикормов с различной расщепляемостью.

Уровень расщепляемого протеина регулировали за счет включения в состав комбикормов различного количества компонентов, прошедших обработку (экструдирование).

Для определения относительной распадаемости протеина и изучения процессов рубцового пищеварения были проведены операции на животных по канюлированию рубца с установлением фистул. Принцип метода определения относительной распадаемости протеина заключается в инкубировании кормов, помещенных в мешочек из синтетической ткани, в рубце животных. Пробы корма выдерживали в рубце и затем определяли процент потери азота.

Взятие рубцового содержимого у подопытных бычков проводили спустя 2,5-3 часа после утреннего кормления через хронические фистулы рубца с помощью корнцанга. В образцах проб рубцовой жидкости определяли: концентрацию ионов водорода; общий, белковый и небелковый азот; аммиак; количество инфузорий; общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК).

Результаты исследований и их обсуждение. Исходя из вышеизложенного, в проведенном физиологическом опыте была реализована задача изучения

показателей рубцового пищеварения. Их количественное выражение представлено в следующих таблицах.

Данные таблицы 1 указывают на снижение уровня аммиака у животных II, III и IV опытных групп на 17 (P<0,05), 15(P<0,05) и 10% по сравнению с контролем, это свидетельствует о выполнении главной задачи проведенных исследований – возможности перенести процессы расщепления и переваривания протеина корма из преджелудков в сычуг и тонкий отдел кишечника, обеспечивая при этом невысокую концентрацию аммиака в рубце, и тем самым снизить потери азотистых веществ корма.

Таблица 1 – Рубцовое пищеварение

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
pH	7,1±0,2	6,3±0,15	6,5±0,10	6,6±0,12
ЛЖК, ммоль/ 100 мл	9,9±0,211	11,4±0,25*	11,2±0,32*	10,8±0,27
Инфузории, тыс./мл	425,9±10,8	491,5±13,1*	489,5±10,1*	475,4±15,9
Аммиак (NH ₃), мг/100 мл	19,8±0,8	16,4±0,3*	16,8±0,4*	17,9±0,5

Здесь и далее * - P<0,05, ** - P<0,01, *** - P<0,001

Исследованиями установлено, что содержание общего азота в рубце животных опытных групп оказалось на 2,5-6,5% выше контрольных, что произошло за счёт белкового и указывает на увеличение синтеза протеина микроорганизмами, количество которых увеличилось на 11,6-15,4% (таблица 2).

Таблица 2 – Концентрация азотистых веществ в рубцовой жидкости подопытных животных

Показатель		Группа			
		I	II	III	IV
Азот, мг/100 мл	Общий	170,5±1,8	181,6±1,9*	178,1±2,2	174,8±2,0
	Небелковый	58,1±2,0	60,1±1,9	58,8±2,3	58,1±2,4
	Белковый	112,4±1,4	121,5±1,7*	119,3±1,9*	116,7±2,7

Заключение. 1. Снижение распадаемости протеина, за счет изменения процентного соотношения РП:НРП на 9 и 12% у животных способствует увеличению концентрации ЛЖК на 15(P<0,05) и 13(P<0,05) %, количества инфузорий – на 15 (P<0,05)%, снижению уровня аммиака на 17(P<0,05) и 15(P<0,05)% по отношению к контролю, лучшему использованию азота корма, на что указывает большее содержание общего азота у животных II и III опытных групп на 6,5 (P<0,05) и 4,0 процента.

Список литературы

1. Микроэлементные добавки в рационах бычков / В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалева, С.А. Ярошевич, В.А. Люндышев // Сельское хозяйство. 2011. Т. 1. С. 159.

2. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В.Ф. Радчиков, А.Н. Кот, С.И. Кононенко и др. // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино, 2010. Т. 45, ч. 2. С. 185-191.
3. Белково-витаминно-минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота: моногр. / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.К. Гурин, А.Н. Кот; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино, 2010. 157 с.
4. Симоненко Е.П., Радчиков В.Ф., Цай В.П. Перспективы использования консерванта-обогапителя при заготовке кукурузного силоса и его влияние на переваримость и продуктивные качества молодняка // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. по материалам V междунар. науч.-практ. конф. (Ставрополь, 23-24 нояб. 2007 г.). Ставрополь: Агрус, 2007. С. 30-33.
5. Местные источники энергии и белка в рационах племенных телок / Н.А. Яцко, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2011. Т. 47, № 1. С. 471-474.
6. Плющение и консервирование зерна – путь к рентабельности животноводства / В.Н. Дашков, А.Ф. Шведко, И.П. Шейко, В.Ф. Радчиков // Белорусское сельское хозяйство. 2004. № 3. С. 21-22.
7. Радчиков В.Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота: монография. Барановичи, 2003. 190 с.
8. Радчиков В.Ф., Куртина В.Н., Гурин В.К. Физиологическое состояние и продуктивность ремонтных телок при использовании в рационах местных источников белка, энергии и биологически активных веществ // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино, 2012. Т. 47, ч. 2. С. 207-214.
9. Радчиков В. Повышение эффективности использования зерна // Комбикорма. 2003. № 7. С. 30.
10. Кот А.Н., Радчиков В.Ф. Использование БВМД на основе местного сырья в рационах откормочных бычков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2004. С. 63-67.
11. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.
12. Жилияков Д.И. Анализ эффективности производства продукции отрасли животноводства в регионе / Д.И. Жилияков, Ю.В. Плахутина, Т.М. Рустамов, Т.О. Оласунканми // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2020. - С. 103-109.
13. Уливанова Г.В. Оценка влияния изменения структуры рационов кормления на продуктивные свойства молодняка крупного рогатого скота в условиях интенсивного производства // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: материалы 70-й Международной научно-практической конференции. Рязань. 2019. С. 191-197.

14. Самсонова О.Е., Лобанов К.Н. Влияние техники выпаивания молозива на формирование колострального иммунитета у телят // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 12. С. 45-49.

15. Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Применение природной минеральной добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота при откорме // в сборнике: Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве. Материалы Международной научно-практической конференции. Редакция: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. Витебск, 2021. С. 28-33.

16. Мясные качества бычков на откорме в зависимости от состава рациона / Подольников В.Е., Побережник Е.И., Подольников М.В., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. // В сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. 2022. С. 190-195.

УДК 636.22/.085.52

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КОРМЛЕНИИ КОРОВ СИЛОСА КУКУРУЗНОГО, ЗАГОТОВЛЕННОГО С РАЗНЫМИ КОНСЕРВАНТАМИ

Цай Виктор Петрович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник

Богданович Дмитрий Михайлович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, генеральный директор

Сапсалёва Татьяна Леонидовна,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству», г. Жодино, Беларусь*

Салаев Бадма Катинович,

доктор биологических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КалмГУ имени

Б.Б. Городовикова», г. Элиста, Россия

Менякина Анна Георгиевна,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления

животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Люднышев Владимир Александрович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии

и механизации животноводства, УО «Белорусский государственный аграрный

технический университет», г. Минск, Беларусь

THE EFFECTIVENESS OF USING CORN SILAGE HARVESTED WITH VARIOUS PRESERVATIVES IN FEEDING COWS

Tzai V.P.,

Candidate of agricultural sciences, associate professor, leading researcher

Bogdanovich D.M.,

Candidate of agricultural sciences, associate professor, general director

Sapsaleva T.L.,

Candidate of agricultural sciences, associate professor, leading researcher

PUE «SPC of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino

Salaev B.K.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Rector of the B.B. Gorodovikov KalmSU,

Elista, Russia

Menyakina A.G.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department

*of Animal Feeding, Private Animal Husbandry and Processing of Animal Products of
the Bryansk State Agrarian University*

Lyundyshev V.A.,

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department
of Technology. and mechanization of animal husbandry, Educational institution*

"Belarusian State Agrarian Technical University", Minsk, Belarus

Введение. Большую роль в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных играет полноценное кормление, организация которого возможна при условии обеспечения рационов всеми элементами питания в оптимальных количествах и соотношениях [1, 2]. Высокая продуктивность, хорошее здоровье и воспроизводительные способности животных проявляются только в том случае, когда удовлетворяются потребности во всех питательных веществах необходимых для их жизнедеятельности [3, 4].

Одним из распространенных способов заготовки кормов является приготовление сенажа и, прежде всего, силоса, имеющего очень большое значение в кормлении скота. Силосование уже давно заняло прочное место в системе кормопроизводства и доказано, что по кормовой ценности силос мало уступает зеленому корму, сохраняя большую часть питательных веществ [4-7].

Повышению сохранности и качества силоса способствуют различные консерванты, которые в настоящее время используются в небольших количествах. Грамотное использование в практической работе биологических или химических консервантов позволит повысить рентабельность молочного и мясного скотоводства [8-10].

Цель исследований явилось определение эффективности скармливания кукурузного силоса, заготовленного с использованием микробно-ферментного препарата «GoldStore Maize» лактирующим коровам.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района на двух группах лактирующих коров по 26 голов в каждой.

Различия в кормлении состояли в том, что опытной группе скармливали кукурузный силос, приготовленный с микробно-ферментным препаратом «GoldStore Maize», контрольной силос - с «Bio-Sil»

В научно-хозяйственных опытах изучали состав и поедаемость кормов, молочную продуктивность.

В молоке определяли: содержание жира, белка, молочного сахара (лактоза) – на приборе «Milkoskan-605».

Зоотехнический анализ кормов, проводили в лаборатории качества кормов и продуктов животноводства РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. По данным исследований установлено, что рН приготовленного силоса с Bio-sil несколько больше сдвинут в кислую сторону, в нем также отмечено и большее содержание органических кислот на 0,82 г. По соотношению органических кислот оба силоса относятся к первому классу качества.

Питательность силоса с микробно-ферментным препаратом Biotal на 0,01 корм. ед. выше аналогичного показателя силоса с Bio-sil. Даная тенденция отмечена и по содержанию обменной энергии, которая была выше в опытном силосе на 0,11 МДж, отмечено незначительное увеличение в содержании сырого и переваримого протеина соответственно на 4,8 и 10,7%.

По остальным питательным и минеральным веществам также имеются незначительные различия.

Проведённый научно-хозяйственный опыт на дойных коровах показал, что рацион между группами различался незначительно. Так, в структуре кормов контрольной группы отмечено на 1% большее потребление комбикорма, в основном из-за несколько меньшего потребления кукурузного силоса.

Рацион опытной группы содержал на 0,5 кормовых единиц больше контрольной, отмечено и большее потребление энергии 257, или на 5 МДж больше. На 1 корм. ед. рациона опытной группы коров приходилось 11,2 МДж обменной энергии, в 1 кг сухого вещества содержалось 1,01 корм. ед. 11,3 МДж обменной энергии, 180 г сырого протеина, в том числе 101 г переваримого, что практически не отличалось от аналогичных показателей контрольной группы.

Исследованиями установлено, что наибольший удой молока от одной коровы в сутки отмечен у опытных животных, который составил 24,8 кг молока или на 1,6 кг больше контрольного показателя.

Жирность молока опытных животных оказалась на 0,03 п.п. большей, содержание белка в молоке обеих групп коров находилось практически на одинаковом уровне и составляла 3,23-3,24%, лактозы в молоке коров опытной группы было на 0,13% больше, чем у контрольной, и составило 5,07%.

Затраты кормов на 1 кг молока в опытной группе составили 0,93 корм. ед., при пересчете на 4% молоко - 0,98 корм. ед., что на 0,04 корм. ед. ниже опытного показателя.

Себестоимость молока базисной жирности оказалась на 7,3% ниже контрольного показателя, что дало возможность увеличить прибыль на 17,2%.

Выводы. Включение в рацион лактирующих коров кукурузного силоса, приготовленного с помощью микробно-ферментного препарата «GoldStore Maize» позволяет получить на корову 24,8 кг молока или на 1,6 кг выше контрольного показателя при затратах корма на 1 кг молока 0,93 корм. ед., что на 0,04 корм. ед. ниже. Скармливание силоса с микробно-ферментным препаратом фирмы Biotal дойным коровам позволяет снизить себестоимость молока на 7,3%.

Список литературы

1. Высококачественная говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалёва, С.Н. Пиллюк и др. // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сб. науч. ст. по материалам междунар. науч.-практ. интернет-конф. (г. Ставрополь, 4-5 февраля 2015 г.). Ставрополь: Агрус, 2015. Т. 1. С. 300-308.
2. Goats producing biosimilar human lactoferrin / D.M. Bogdanovich, V.F. Radchikov, V.N. Kuznetsova et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, 2021. С. 12080.
3. Кормовые концентраты для коров / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалёва и др. // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии: международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. Брянск, 2021. С. 143-150.
4. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай и др. // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 35-42.
5. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалёва, В.П. Цай и др. // Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 26-27 жовтня 2017 року. Полтава, 2017. С. 53-59.
6. Конверсия корма племенными бычками в продукцию при скармливании рационов с разным качеством протеина / В.К. Гурин, В.Ф. Радчиков, В.И. Карповский и др. // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино, 2016. Т. 51, ч. 1: Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. Технология кормов и кормления, продуктивность. С. 257-266.
7. Влияние разного уровня легкогидролизуемых углеводов в рационе на конверсию энергии корма бычками в продукцию / В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай и др. // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. ст. по материалам междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию юбилею со дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного) (г. Ставрополь, 16-17 апреля 2015 г.). Ставрополь, 2015. Т. 2. С. 84-89.

8. Экструдированный корм для телят / В.Ф. Радчиков, С.Л. Шинкарёва, О.Ф. Ганущенко и др. // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии: международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. Брянск, 2021. С. 224-231.
9. Жом в кормлении крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай и др. // Сахар. 2016. № 1. С. 52-55.
10. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, Н.А. Яцко и др. // Учёные записки ВГАВМ. 2013. Т. 49, вып. 1, ч. 2. С. 161-164.
11. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.
12. Харченко, Е. В. Успехи развития аграрного производства в Курской области и значение государственной поддержки / Е. В. Харченко, Д. И. Жилияков, Д. А. Зюкин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 1(379). – С. 53-56. – DOI 10.24412/2587-6740-2021-1-53-56. – EDN KJMBQH.
13. Каширина Л.Г., Яшина В.В., Деникин С.А. Влияние рационов с кукурузной мезгой на рубцовое пищеварение коров // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 2. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. С. 136-141.
14. Самсонова О.Е. Использование кукурузного силоса в смеси с крестоцветными культурами в кормлении коров // Передовые достижения науки в молочной отрасли: сборник научных трудов по результатам работы IV Международной научно-практической конференции. Вологда, Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина. 2022. Том 1. С. 180-185.
15. Технология приготовления кормосмесей и скармливания их лактирующим коровам / Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е., Мицурина Е.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 2 (90). С. 54-60.
16. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Мицурина Е.А. Переваримость питательных веществ и использование азота у лактирующих коров при скармливании кормосмеси с минеральными добавками // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1 (57). С. 194-199.
17. Технология приготовления кормосмесей и скармливания их лактирующим коровам / Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е., Мицурина Е.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 2 (90). С. 54-60.
18. Молочная продуктивность коров при повышенном уровне потребления питательных веществ и энергии / Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников М.В., Билецкая И.А., Справцева Т.И. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 47-52.

19. Значение компонентов полноценности кормления лактирующих коров/ Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е., Мицурина Е.А. // Вестник аграрной науки. 2023. № 4 (103). С. 65-70.

20. Гамко Л.Н., Кубышкин А.В., Менякина А.Г. Эффективность производства молока при контроле рационов по широкому комплексу показателей // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 3 (97). С. 26-30.

УДК 636.5.087.7

СОВРЕМЕННЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ В РАЦИОНАХ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

*Бакланова Татьяна Сергеевна,
аспирант,*

ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет

Гудыменко Виктор Иванович,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет

MODERN BIOLOGICAL ADDITIVES IN THE DIETS FOR GROWING BROILER CHICKENS

Baklanova T.S.,

graduate student,

FSBEI HE Belgorod SAU

Gudymenko V. I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

FSBEI HE Belgorod SAU

Аннотация. В статье приведены результаты проведенного научно-хозяйственного опыта по введению в рацион цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» и действию на продуктивность сельскохозяйственной птицы белкового концентрата ПептиЛак совместно с минеральным комплексом АкваШел на базе УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина. Согласно методике исследований, ПептиЛак использовали только совместно с АкваШел в целях биоразнообразия кормовых компонентов и взаимодополняемости друг друга. Приведены данные, подтверждающие целесообразность применения вышеуказанных добавок в рационах цыплят-бройлеров. Непосредственная роль применения данных добавок состоит в оптимизации пищеварения, повышении продуктивности и сохранности поголовья (ПептиЛак), в улучшении минерального обмена, укреплении костной и соединительной ткани, а также снижении негативного влияния стрессов у цыплят-бройлеров (АкваШел). Цыплята опытных групп, в рационах которых присутствовали добавки, отличались более высокой интенсивностью роста живой массы по отношению к контрольной группе. Как в контрольной, так и в опытных группах сохранность по-

голова равнялась 100%. В опытных группах, расход комбикорма на 1 кг прироста живой массы был ниже, чем в контрольной. В конце опытного периода, со всего поголовья контрольной группы получено 98,198 кг живой массы.

Annotation. The article presents the results of the conducted scientific and economic experience on the introduction into the diet of broiler chickens of the Ross-308 cross and the effect on the productivity of poultry of PeptiLak protein concentrate together with the Aquashel mineral complex on the basis of the Agrotechnopark Unit of the Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin. According to the research methodology, PeptiLac was used only in conjunction with Aquashel for the purposes of biodiversity of feed components and complementarity of each other. The data confirming the expediency of using the above-mentioned additives in the diets of broiler chickens are presented. The direct role of the use of these additives is to optimize digestion, increase the productivity and safety of livestock (PeptiLak), improve mineral metabolism, strengthen bone and connective tissue, as well as reduce the negative effects of stress in broiler chickens (Aquashel). The chickens of the experimental groups, in whose diets additives were present, were distinguished by a higher intensity of live weight growth in relation to the control group. Both in the control and in the experimental groups, the safety of the livestock was equal to 100%. In the experimental groups, the feed consumption per 1 kg of live weight gain was lower than in the control group. At the end of the experimental period, 98,198 kg of live weight was obtained from the entire livestock of the control group.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, Росс-308, продуктивность, кормовые добавки, ПептиЛак, АкваШел, живая масса, сохранность.

Keywords: broiler chickens, Ross-308, productivity, feed additives, PeptiLac, aquashel, live weight, safety.

Введение. Птицеводство - отрасль сельского хозяйства, которая из всех отраслей животноводства является самой скороспелой и приоритетной в мире. Высокая продуктивность, быстрый темп воспроизводства, доступность для населения – основные преимущества этой отрасли. Основная получаемая продукция от этой отрасли - мясо, яйца [7,8].

Несмотря на то, что на продуктивные качества цыплят влияет ряд зоогигиенических факторов, основополагающим фактором всегда остаётся кормление. Следовательно, при выращивании цыплят-бройлеров особое внимание всегда уделяется оптимальному составу рационов.

Цыплята современных кроссов обладают исключительно высокой интенсивностью роста при хорошей конверсии корма, особенно в молодом возрасте, и дают мясо с отличными диетическими свойствами, поэтому их с первых дней жизни необходимо кормить полнорационными комбикормами, сбалансированными по всем питательным веществам.

На сегодняшний день, использование пробиотиков и минеральных комплексов и, отказ от кормовых антибиотиков является актуальным направлением повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы. Защита организма от негативных факторов влияния окружающей среды, повышение продуктивности и качества продукции, а также рост эффективности произ-

водства – основное направление деятельности пробиотических веществ и минеральных комплексов [9,10].

Целью наших исследований было изучение комплексного влияния кормовых добавок на основные зоотехнические показатели кросса «Росс-308».

Материалы и методы исследований. Объект исследований – цыплята-бройлеры кросса «Росс-308». Исследования проводились на базе ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина в УНИЦ «Агротехнопарк».

Для проведения опыта по принципу аналогов было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров, где первая группа – контрольная, а остальные три – опытные. В каждой группе было по 35 голов. Контрольная группа питалась без применения добавок. В трёх опытных группах в различных дозировках были включения в комбикорм и в воду [1, 11, 12]. Схема опыта представлена на рисунке 1. Продолжительность опыта составила 40 суток.

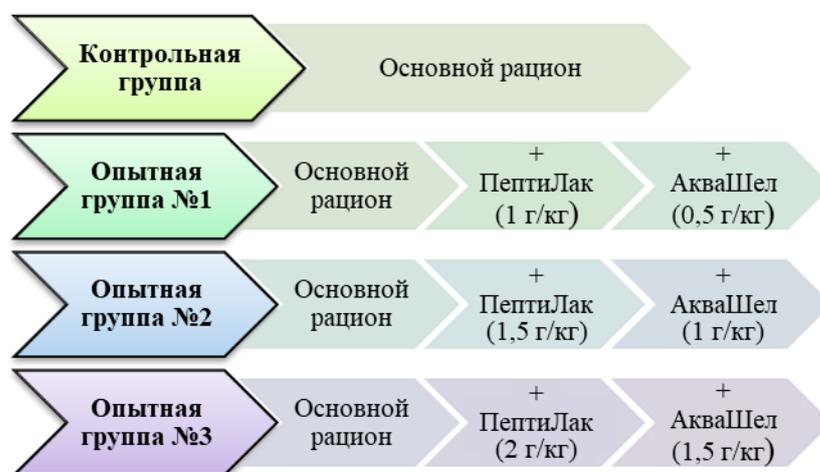


Рисунок 1 – Схема проведения опыта

В таблице 1 приведены характеристики комбикормов, использованных при проведении опыта.

Таблица 1 – Показатели качества комбикормов по периодам выращивания

Наименование	Ед. изм.	Содержится в ПК		
		старт ПК-5-0 0-14 дней	рост ПК-5-2 14-28 дней	финиш ПК 6-1 29-40 день
Обменная энергия	Ккал/100 г	305	310	315
Сырой протеин	%	23,5	21,0	19,0
Сырая клетчатка	%	3,51	4,78	4,80
Сырой жир	%	5,0		
Лизин	%	1,48	1,23	1,10
Метионин	%	0,72	0,58	0,52
Метионин + цистин	%	1,08	0,93	0,85
Треонин	%	0,96	0,82	0,76
Триптофан	%	0,27	0,24	0,21
Кальций	%	1,0	1,05	0,90
Фосфор усвояемый	%	0,5	0,50	0,46
Натрий	%	0,18	0,17	0,15

В ходе проведения исследования был проведен анализ показателей сохранности, приростов живой массы, количества потребленного корма, а также конверсии корма.

Результаты исследований и их обсуждение. При проведении опыта каждые 7 дней проводилась перевеска цыплят-бройлеров для определения приростов живой массы [2,3]. Динамика приростов живой массы цыплят-бройлеров представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Возрастные изменения живой массы цыплят-бройлеров, г

Сутки	Живая масса, г			
	контрольная группа	Опытные группы		
		1	2	3
0	40,4	39,9	40,6	40,3
7	158,8	172,6	173,3	175,2
14	389,8	402,7	418,4	419,6
21	942,3	967,9	982,8	984,2
28	1284,8	1402,6	1467,4	1470,8
35	1836,6	1959,3	2203,9	2206,6
40	2551,9	2681,5	2887,8	2893,4

Анализ таблицы показывает, что в 7-дневном возрасте цыплята-бройлеры опытных групп по живой массе превосходили сверстников из контрольной группы на 13,8; 14,5 и 16,4 г, или на 9,3; 9,7; 11,0 и 9,5 %. В 14-ти дневном возрасте это превосходство составило 12,9; 28,6; 29,8 и 16,5 г, или на 3,3; 7,3; 7,6 %. В 21-дневном возрасте цыплята-бройлеры опытных групп также превосходили сверстников из контрольной группы – на 25,6; 40,5 и 41,9 г на 2,7; 4,3 и 4,5 % соответственно. В 28-дневном возрасте это превышение составило 117,8; 182,6 и 186,0 г или 9,2; 14,2 и 14,5 %. В 35-дневном возрасте также превосходство цыплят-бройлеров опытных групп на 122,7; 367,3 и 370,0 г или на 6,7; 20,0 и 20,2 % соответственно.

Тенденция превосходства цыплят-бройлеров опытных групп по живой массе по сравнению с аналогами контрольной сохранялась во все периоды выращивания. Так, цыплята-бройлеры опытных групп в 40-дневном возрасте превосходили аналогов контрольной группы по живой массе соответственно на 129,6; 335,9 и 341,5 г или 5,1; 13,2 и 13,4 %. Между цыплятами-бройлерами опытных групп преимущество по живой массе во все периоды выращивания имели цыплята II опытной группы.

На экономическую эффективность предприятия влияет такой показатель, как сохранность [4-6]. Показатель сохранности цыплят-бройлеров составил 100%, это говорит о том, что все поголовье было здоровым и все параметры содержания были соблюдены.

Заключение. Данные, полученные в ходе опыта, свидетельствуют о том, что применение белкового концентрата ПептиЛак совместно с минеральным комплексом АкваШел выгодно с экономической точки зрения. С зоотехниче-

ской точки зрения, экспериментально доказано, что введение в рацион вышеназванных добавок повышают продуктивные показатели бройлеров. Наилучшие результаты были достигнуты во 2 опытной группе, где к основному рациону добавляли 1,5 г/кг добавки «ПептиЛак» и 1 г/кг комплекса «АкваШел».

Список литературы

1. Бакланова Т.С., Гудыменко В.И. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании пробиотика в сочетании с минеральным комплексом // Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы III нац. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения В. Я. Горина, 2022. С. 174-176.
2. Бакланова Т.С. Применение пробиотика в сочетании с минеральным комплексом в кормлении цыплят-бройлеров // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы междунар. студенческая науч. конф., 2023. С. 93-95.
3. Бакланова Т.С. Основные зоотехнические показатели цыплят-бройлеров при включении в рацион кормления белкового концентрата ПептиЛак совместно с минеральным комплексом АкваШел // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2023. № 2. С. 52-57.
4. Эффективность инновационных технологий промышленного производства мяса бройлеров / В.С. Буяров, В.И. Гудыменко, А.В. Буяров, А.Е. Ноздрин // Вестник Орловского ГАУ. 2017. № 2 (65). С. 36-47.
5. Гудыменко В.И., Ноздрин Е.А. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при выращивании по разным технологиям // Известия Оренбургского ГАУ. 2014. № 6 (50). С. 136-139.
6. Современное состояние отечественного бройлерного птицеводства / В.И. Гудыменко, В.В. Гудыменко, А.П. Хохлова и др. // Инновационные пути развития АПК на современном этапе: материалы XVI междунар. науч.-производ. конф. 2012. С. 98.
7. Лебедько Е.Я. Выставки, выводки и аукционы племенных сельскохозяйственных животных и птицы: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2017. 140 с.
8. Лебедько Е.Я., Андриевская Л.А. Комплексная программа селекционно-племенной работы в отрасли птицеводства в племенном репродукторе ОАО «Снежка» Брянского района Брянской области на 2008-2012 годы. Брянск. 2008. 49 с.
9. Лебедько Е.Я. Поступательное инновационно-инвестиционное развитие сельского хозяйства в брянской области // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. № 11. С. 149-153.
10. Лебедько Е.Я., Лозовая Г.С., Аржанкова Ю.В. Птицеводство в фермерских и приусадебных хозяйствах: учеб. пособие для вузов. 3-е изд., стереотип. СПб., 2022. 320 с.
11. Ноздрин А.Е., Гудыменко В.И. Выращивание цыплят-бройлеров по новой технологии // Вестник Курской ГСХА. 2014. № 5. С. 60-62.
12. Ноздрин А.Е., Гудыменко В.И., Хохлова А.П. Прогрессивная технология выращивания цыплят-бройлеров // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: материалы междунар. науч.-производ. конф., 2012. С. 157-160.

13. Чирков Е., Денин Н. Факторы повышения экономической эффективности птицеводства // АПК: экономика, управление. 2001. № 2. С. 30-35.
14. Городов П. В., Ястребова О.Н., Бойко И.А. Фитос - кормовая добавка для профилактики заболеваний сельскохозяйственной птицы // Исследования молодых ученых – аграрному производству : Материалы онлайн-конференции, посвященной Дню российской науки. Белгород, 04 февраля 2015 года / Ассоциация аграрных вузов ЦФО. Белгород: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2015. С. 10-13.
15. Новикова Т.В. Живая масса бройлеров в зависимости от яруса выращивания / Новикова Т.В., Сидорова Н.В., Корнева А.А., Школовая Д.В. // В сборнике: Проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и зоотехнии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Курск, 2023. С. 119-124.
16. Мирошина С.Е., Каширина Л.Г. Использование белково-кормовой добавки "БКД-с" в рационах цыплят-бройлеров кросса "Смена-7" // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2011. № 4(12). С. 19-22.
17. Влияние янтарной кислоты на результаты выращивания и сохранность индюшат / О.Е. Самсонова [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2021. № 4(22). С. 144-148.
18. Мясные качества цыплят-бройлеров при разном уровне содержания питательных веществ в комбикормах / Подольников В.Е., Подольников М.В., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Моцыпан М.С. // в сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 189-194.
19. Зерно кукурузы в составе комбикормов для цыплят-бройлеров / Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Крупская А.А., Агапова В.Ю. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 1 (89). С. 53-59.
20. Кормовая добавка на основе гуматов для повышения мясных качеств сельскохозяйственной птицы / Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Талызина Т.Л., Менякина А.Г., Гулаков А.Н. // Зоотехния. 2021. № 4. С. 8-12.
21. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург 2023. С.128.
22. Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Строченова А.И. Эффективность скармливания цыплятам-бройлерам комбикормов с разной рецептурой // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 3 (91). С. 24-31.
23. Шепелев С.И. Применение синтетических аминокислотных добавок при выращивании цыплят-бройлеров кросса "ROSS-308" // В сборнике: Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства. Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области, Почетного профессора Университета, доктора биологических наук, профессора Ващекина Егора Павловича. 2018. С. 179-183.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В СОСТАВЕ ИХ КОМБИКОРМОВ
КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЛИГНОГУМАТ КД»**

Подольников Валерий Егорович,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Гамко Леонид Никифорович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Подольников Максим Валерьевич,
кандидат биологических наук, аналитик 2-го разряда центра
коллективного пользования приборным и научным оборудованием
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

**EFFICIENCY OF GROWING BROILER CHICKENS
WITH THE USE IN THE COMPOSITION OF THEIR MIXED FODDERS
FEED ADDITIVE "LIGNOHUMATE KD"**

Podolnikov V.E.,
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Bryansk SAU

Gamko L.N.,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
FSBEI HE Bryansk SAU

Podolnikov M.V.,
Candidate of Biological Sciences, Center for Collective Use of Instrumentation and
Scientific Equipment
FSBEI HE Bryansk SAU

Аннотация. В статье представлены результаты исследований на предмет эффективности применения в составе корма цыплят-бройлеров кормовой добавки «Лигногумат КД». Установлено высоко достоверное увеличение ($p < 0,001$) валовых и среднесуточных приростов живой массы цыплят опытной группы на 7,29%. Разница по энергии роста, в сравнении с контрольной группой, составила 1,62%. При одинаковых расходах кормов на выращивание одного цыпленка (7, 8 кг), за счет более высокой продуктивности цыплят-бройлеров опытной группы, при реализации птицы в живом весе можно получить более высокую прибыль - 73,80 руб. против 48,77 руб. в контроле. Условная рентабельность выращивания при этом возрастает на 8,04 %.

Annotation. The article presents the results of research on the effectiveness of application of feed additive "Lignohumate KD" in the composition of broiler chickens' feed. The highly reliable increase ($p < 0,001$) of gross and average daily live

weight gain of chickens of the experimental group by 7,29% was established. The difference in growth energy, compared to the control group, was 1.62%. At the same feed consumption for growing one chicken (7, 8 kg), due to higher productivity of broiler chickens of the experimental group, it is possible to get higher profit when selling poultry in live weight - 73,80 rubles against 48,77 rubles in the control. The conditional profitability of growing increases by 8.04 %.

Ключевые слова: корма, кормовые добавки, цыплята-бройлеры, продуктивность.

Keywords: feeds, feed additives, broiler chickens, productivity.

Введение. На сегодняшний день птицеводство в России является одной из ведущих отраслей агропромышленного комплекса. Спрос на продукцию птицеводства требует постоянного улучшения условий выращивания – кормления и содержания птицы. Важнейшим фактором эффективности производства мяса цыплят-бройлеров являются условия кормления птицы с первых дней жизни. Укрепление состояния здоровья, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, высокая сохранность и продуктивность цыплят-бройлеров обеспечивается, помимо оптимальных условий содержания, регулярным поступлением в организм необходимых питательных и биологически активных веществ. Как правило, проблема решается путем использования полнорационных комбикормов, в соответствии с возрастными потребностями птицы, а также с включением в их состав различных кормовых добавок, обладающих комплексом биологически активных веществ.

Одними из таких добавок являются гуминовые вещества (гуматы), представляющие собой комплекс биологически активных соединений, образующихся в результате превращения остатков органических веществ в почве и твердых горючих ископаемых, таких как торф, бурый уголь, сапропель и других.

О пользе гуминовых веществ в качестве средства для повышения защитных свойств растений, известно достаточно давно. Однако в последнее время отмечается повышенный интерес ученых и специалистов к применению гуминовых веществ в животноводстве и птицеводстве [1, 2, 3, 4].

В связи с этим, Целью наших исследований явилось изучить влияние кормовой добавки «Лигногумат КД» на продуктивные качества цыплят-бройлеров, их энергию роста и сохранность.

Материал и методы исследований. Материалом для проведения исследований служила кормовая добавка «Лигногумат КД». Производство кормовой добавки осуществляется методом окислительно-гидролитической деструкции лигнинсодержащего сырья из отходов переработки древесины. В ее состав входит комплекс минеральных элементов – калий, фосфор, медь и марганец, которые необходимы для оптимизации биохимических реакций, протекающих в организме птицы.

Объектом исследований являлись цыплята-бройлеры кросса ROSS 308. Для проведения исследований в условиях одной из площадок АО «Куриное Царство» был проведен научно-хозяйственный опыт на цыплятах-бройлерах. Для опыта было сформировано 2 группы суточных цыплят по 100 голов в каж-

дой группе. Одна из групп являлась контрольной и получала основной рацион в виде комбикормов. Опытная группа цыплят дополнительно к основному рациону получала 100 г «Лигногумат КД» на 1 тонну комбикорма. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема проведения научно-хозяйственного опыта

Группы цыплят	Кол-во голов	Возраст, сут.	Живая масса, г	Продолж. опыта, нед.	Условия кормления
Контрольная	100	1	30,6	6	ОР – Основной рацион
1-опытная	100	1	30,4	6	ОР + 100 г Лигногумат КД на 1 т комбикорма

В ходе проведения опыта учитывали изменения живой массы цыплят – валовой и среднесуточные приросты, затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, наблюдали за аппетитом подопытных цыплят, их общим клиническим состоянием и сохранностью.

Кормление подопытных цыплят осуществляется с помощью автоматизированной системы подачи из шнеков в напольные кормушки. В первые сутки корма раздаются на подстилку, на специальную бумагу, так как цыплята ещё не понимают, где находятся кормушки. Поение осуществляется из вакуумной системы. В нашем эксперименте кормления подопытных цыплят осуществляли четырехступенчато: 1 - комбикорм «Старт» (ПК 5-1) для цыплят в возрасте 0-14 дней, 2 – комбикорм «Рост» (ПК 5-2) для цыплят в возрасте 15-24 дней, 3 - комбикорм «Финиш» (ПК 6-1) для бройлеров 25-30 дней и 4 – комбикорм «Финиш» (ПК 6-2) для бройлеров от 31 дня до убоя.

Результаты исследований и их обсуждение. В первые дни жизни сохранность и продуктивность молодняка птицы в большей мере зависят от условий их содержания и кормления [5, 6, 7, 8]. В нашем эксперименте установлено, что под влиянием кормовой добавки «Лигногумат КД», по сравнению с контрольной группой, отмечена высоко достоверное увеличение ($p < 0,001$) валовых и среднесуточных приростов живой массы цыплят опытной группы на 7,29% (табл. 2).

Таблица 2 - Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров

Показатели	Группы	
	контрольная	1-опытная
Ср. живая масса на начало опыта, г	30,6 ± 0,68	30,4 ± 0,51
Ср. живая масса в конце опыта, г	2300,6 ± 1,27	2465,1 ± 1,15***
Валовой прирост за опыт, г	2270,0 ± 0,97	2434,7 ± 0,83***
Ср суточный прирост за опыт, г	19,07 ± 0,01	20,46 ± 0,01***
% к контролю	100,00	107,29
Энергия роста, %	194,75	195,13
Расход кормов на 1 кг прироста живой массы, г	3390,42	3164,17
% к контролю	100,00	93,33
Расход кормов на 1 голову, кг	7,8	7,8
% к контролю	100,00	100,00
Сохранность поголовья за опыт, %	97	98

*** $p < 0,001$

Состояние здоровья, продуктивные качества и скорость роста птицы зависят от уровня усвоения питательных веществ корма и их использования на развитие отдельных тканей и органов, а также организма в целом.

Наиболее высокой энергией роста (рассчитана по классической формуле Броди) так же обладают цыплята опытной группы. Разница по энергии роста, в сравнении с контролем, составила 1,62%, а по сохранности – 1%.

В ходе опыта отмечалось более активное поедание корма цыплятами опытных групп. Расход кормов в расчете на 1 кг прироста живой массы цыплятам опытной группы был ниже, чем в контрольной группе на 226,29 грамма. Однако при перерасчете затрат кормов на 1 голову за период опыта был одинаковым.

Результаты проведенных исследований согласуются с результатами проведенных нами ранее исследований по использованию гуматов (вытяжка из бурого угля) в рационах молодняка птицы [9, 10].

По результатам научно-хозяйственного опыта была дана экономическая оценка применения «Лигногумат КД» при выращивании цыплят-бройлеров. Расчеты экономической эффективности проведенных исследований были выполнены с учетом стоимости израсходованных кормов и кормовой добавки «Лигногумат КД», а также с учетом реализационной цены бройлеров (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая оценка проведенных исследований

Показатели	Группы	
	контрольная	1-опытная
Ср. живая масса в конце опыта, г	2300,6	2465,1
Израсходовано корма за весь период, кг	7,8	7,8
Ср. цена 1 кг комбикорма, руб.	39,67	39,67
Стоимость затраченных кормов, руб.	309,43	309,43
Израсходовано Лигногумат КД, г	-	0,78
Цена 1 кг Лигногумат КД, руб.	-	745,00
Затраты на Лигногумат КД за опыт, руб.	-	0,58
Всего затрат, руб.	309,43	310,01
Цена реализации птицы в живом весе, руб./кг	155,70	155,70
Выручка от реализации, руб.	358,20	383,81
Условная прибыль от реализации, руб.	48,77	73,80
Условный дополнительный доход, руб.	-	25,03
Рентабельность, %	15,76	23,80

Расчеты показывают, что при одинаковых финансовых затратах комбикорма на выращивание 1 головы птицы и незначительных дополнительных затратах на кормовую добавку, можно получить условный дополнительный доход от реализации птицы в живом весе в размере 25,03 руб. Условная рентабельность выращивания при этом возрастает на 8,04 %.

Таким образом, введение в состав комбикорма оздоровительной добавки кормовой «Лигногумат КД» способствовало увеличению продуктивности и является экономически выгодным.

Заключение. В результате эксперимента установлено, что введение в состав комбикорма цыплятам «Лигногумат КД» в дозе 100 г/гол/сут. способство-

вало высоко достоверному увеличению их валовых и среднесуточных приростов живой массы по сравнению с контролем на 7,29 %. Использование в составе рациона молодняка птицы изучаемой кормовой добавки является экономически выгодным и позволяет увеличить рентабельность на 8,04%.

Список литературы

1. Александрова С.С., Прокопив Л.Н., Садвокасова А.А. Использование гумата натрия «Росток» в рационах телят // Достижения науки и техники в АПК. 2015. Т. 29, № 10. С. 83-85.

2. Влияние скармливания кормовой добавки гумат натрия молодняку крупного рогатого скота на физиологическое состояние и обмен веществ / Г.Н. Радчикова, Г. В. Бесараб, В. И. Акулич и др. // Конкуретоспособность и качество животноводческой продукции: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. / РУП «Научно-практический центр нац. академии наук Беларуси по животноводству». Жодино, 2014. С. 271-272.

3. Григорьева Е.Н. Природный стимулятор продуктивности для птицы // Птицеводство. 2017. № 1. С. 11-14.

4. Майорова Ж.С. Эффективность выращивания телят с применением гуминовой кормовой добавки // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса: материалы нац. науч.-практ. конф. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический ун-т им. П. А. Костычева, 2019. С. 145-150.

5. Буяров В. С. Эффективность современных технологий выращивания цыплят-бройлеров // Агротехника и энергообеспечение. 2017. Том 1, № 1 (14). С. 11-17.

6. Шепелев С.И. Выращивание цыплят - бройлеров с использованием биологически активных добавок // Сборник статей международной научно-практической конференции. В 2 ч. 2017. С. 58 -60.

7. Менькова А.А., Цыганков Е.М., Салахлы Т.Ж. Использование азота корма цыплятами-бройлерами // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. 22 января 2021 г. Ч. 1. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 208-211.

8. Минченко В.Н., Донских П.П., Бас Е.Е. Морфофункциональные показатели цыплят - бройлеров при скармливании биологически активных веществ // Вестник Брянской ГСХА. 2017. № 6 (64). С. 33-37.

9. Подольников В.Е., Стрельцов В.А., Миткова Д.В. Эффективность скармливания разных доз оздоровительной добавки кормовой (ОДК) «Гумэл Люкс» в рационах молодняка кур адлерской серебристой породы // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Национальной науч.-практ. конф., 22-23 января 2020 г. Ч. I. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 339-345.

10. Леонова А. Е., Подольников В. Е. Продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров при введении в состав их рационов ОДК «Гумэл Люкс» // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., 24-25 мая 2018 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 87-91.

11. Чирков Е., Денин Н. Факторы повышения экономической эффективности птицеводства // АПК: экономика, управление. 2001. № 2. С. 30-35.

12. Жилияков Д.И. Развитие кормовой базы промышленного птицеводства // Материалы Международной научно-практической конференции «Наука и инновации в сельском хозяйстве». 2011. С. 272-276.

13. Каширина Л.Г., Митрофанова С.Е. Влияние белково-кормовой добавки "БКД-С" на некоторые физиологические показатели и прирост массы цыплят-бройлеров кросса "Смена-7 // Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов рязанского государственного агротехнологического университета: материалы научно-практической конференции, Рязань, 20–21 марта 2011 года. Рязань, 2011. С. 11-16.

14. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А., Матросова С.А. Тенденции развития альтернативных технологий производства мяса птицы // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. 2022. С. 613-617.

15. Шепелев С.И. Применение синтетических аминокислотных добавок при выращивании цыплят-бройлеров кросса "ROSS-308" // В сборнике: Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства. Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области, Почетного профессора Университета, доктора биологических наук, профессора Ващекина Егора Павловича . 2018. С. 179-183.

16. Кормовая добавка на основе гуматов для повышения мясных качеств сельскохозяйственной птицы / Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Талызина Т.Л., Менякина А.Г., Гулаков А.Н. // Зоотехния. 2021. № 4. С. 8-12.

17. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург 2023. С.128.

18. Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Строченова А.И. Эффективность скармливания цыплятам-бройлерам комбикормов с разной рецептурой // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 3 (91). С. 24-31.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИКОРМА С ЭКСТРУДИРОВАННЫМ ЛЮПИНОМ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

*Антонович Андрей Михайлович,
научный сотрудник РУП «Научно-практический центр Национальной
академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь*

USE OF COMPOUND FEED WITH EXTRUDED LUPIN IN CALVES' DIETS

*A.M. Antonovich,
Researcher of RUE «Research and Production Center of the National Academy of
Sciences of Belarus for Livestock Breeding», Zhodino, Belarus*

Аннотация. Скармливание экструдированного зерна люпина вместо молотого молодняку крупного рогатого скота оказало положительное влияние на продуктивности животных, способствует повышению эффективности продуктивного действия корма. Снизилось количество затраченных концентратов в опытной группе, потреблявших комбикорм с экструдированной белковой добавкой, и составил 2,84 кг, по сравнению с контрольной, который оказался на уровне 3,02 кг, что на 6% меньше. Более высокая энергия роста отмечена в опытной группе – 920 г среднесуточного прироста, что на 8,3% выше, чем в контрольной группе. В результате затраты кормов в опытной группе снизились на 6,65 % и составили 6,87 к.ед. на кг прироста. Затраты протеина кормов на получение прироста также снизились на 5,6%. В результате затраты кормов на получение прироста снизились на 7,79%. Дополнительная прибыль за период производственной проверки составила 23,24 рубля на голову или 1162 рублей на всё поголовье.

Annotation. Feeding young cattle with extruded lupine grain instead of ground grain had a positive impact on animals performance, contributes to efficiency of productive action of feed. The number of spent concentrates in the experimental group consuming feed with extruded protein additive decreased and amounted to 2.84 kg, compared with the control group, which was at the level of 3.02 kg, which is 6% less. Higher growth energy was observed in experimental group – 920 g of the average daily weight gain, which is 8.3% higher compared to the control group. As a result, feed costs decreased by 6.65 % and made 6.87 feed units per 1 kg of weight gain. Feed protein cost per getting of weight gain also decreased by 5.6%. As a result, feed costs for weight gain decreased by 7.79%. Extra profit for the period of production inspection amounted to 23.24 rubles per animal or 1162 rubles for entire livestock.

Ключевые слова: комбикорма, молодняк крупного рогатого скота, рацион, экструдирование, затраты корма, среднесуточный прирост.

Keywords: compound feed, young cattle, diet, extrusion, feed costs, average daily weight gain.

Введение. Обеспечение протеином крупного рогатого скота является одним из наиболее важным вопросом в животноводстве [1, 2]. Решение этой проблемы достигается за счёт оптимизации протеинового питания для жвачных животных. Дефицит протеина составляет 40% в организме, что резко снижает продуктивность. Не менее важную значимость имеет производство высококачественных белковых кормов, а также эффективность их использования [3-5].

Хорошим протеином для жвачных животных является тот протеин, который хорошо переваривается лучше растворяется в рубце, имеет достаточно невысокую концентрацию аммиака и активную работу микроорганизмов в рубце. Для необходимого снабжения протеином молодняку крупного рогатого скота должно поступать определённое количество как расщепляемого, так и нерасщепляемого протеина. В рубце расщепляется более 40 % до пептидов, аминокислот и в конечном итоге до аммиака [6, 7].

Наиболее из эффективных способов тепловой обработки высокобелковых кормов является экструдирование. В процессе экструдирования комбикормов снижается расщепляемость белка в рубце, устраняется или существенно уменьшается влияние антипитательных факторов, происходит желатинизация крахмала, что повышает его усвояемость. В процессе экструзии такие ферменты, как липоксидаза, вызывающие прогоркание масел, разрушаются, а лецитин и токоферолы, являющиеся природными стабилизаторами, сохраняют полную активность, благодаря чему повышается стабильность жиров. Под действием температуры и давления происходит стерилизация кормов [8-10].

На практике можно использовать влияние экструдирования с целью повышения абсорбирования аминокислот, поступающих в составе кормосмеси, в тонком кишечнике и снижения баланса протеина в рубце, а в последующем и уровня сырого протеина. Практические примеры того, как использовать влияние экструдирования с целью защиты протеина от деструкции в рубце.

Цель работы определить влияние скармливания белковых кормов на продуктивность и эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота возраста 3-9 месяцев.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть исследований проведена на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 3-9 месяцев в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

В процессе проведения исследований использованы зоотехнические, биохимические, математические методы исследований и изучены следующие показатели: количество заданных кормов и их остатков – методом контрольного кормления; химический состав и питательность кормов – путём общего зоотехнического анализа.

Формирование групп животных осуществляли по принципу пар-аналогов в соответствии со схемой исследований (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество голов в группе	Продолжительность учетного периода, дней	Особенности кормления
I контрольная	50	180	сенаж злаково-бобовый, силос кукурузный (ОР) + комбикорм КР-2 и КР-3 с включением 10 % молотого люпина (по норме)
II опытная	50	180	ОР + комбикорм с включением 10 % экструдированного люпина

Для выполнения поставленной цели были отобраны образцы травяных и концентрированных кормов и проведен их анализ.

Отбор проб проводился по ГОСТ 27262-87. Химический анализ кормов проводили в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа: первоначальная, гигроскопичная и общая влага – по ГОСТ 27548-97; общий азот – по ГОСТ 134964-93; сырая клетчатка – по ГОСТ 13496.2-91; сырой жир – по ГОСТ 13496.15-97; сырая зола – по ГОСТ 26226-95; кальций, фосфор – по ГОСТ 26570-95; 26657-97; сухое и органическое вещество, БЭВ (по методике 1989 г.).

Интенсивность роста животных определяли путём контрольного взвешивания в начале и конце опыта.

Экономическая эффективность определялась по следующим показателям: продуктивность животных, затраты кормов на производство продукции; себестоимость производства продукции, чистая прибыль за опыт на все поголовье.

Цифровой материал проведенных исследований обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета анализа табличного процессора Microsoft Office Excel 2010.

Результаты исследований и их обсуждение. На протяжении всего периода производственной проверки животные контрольной и опытной группы получали вволю силосно-сенажную смесь и 2,6 кг комбикорма с 10% вводом молотого и экструдированного люпина соответственно.

Уровень кормления на 100 кг живой массы животных в контрольной и опытной группах было 2,30 и 2,23 ЭКЕ. Концентрация обменной энергии в 1 кг СВ рационов составила 10,74 и 10,73 МДж. На 1 МДж ОЭ в контрольной и опытной группах приходилось 8,4 – 8,39 грамм переваримого протеина, нерасщепляемого протеина 3,06 – 3,15 грамм. Переваримого протеина на 1 корм. ед в рационах составляло 95,02 -94,83 г. Содержание сырого протеина в СВ составило 131,5 – 131,3. Количество азота в рационе по группам составило – 139,4 – 140,1 грамма. Уровень клетчатки от сухого вещества рациона составил в группах 20,52 – 20,55% при норме не более 22%. Са:Р отношение составило 1,5:1 (таблица 2).

Таблица 2 –Рацион по фактически съеденным кормам

Корма и питательные вещества	Группа	
	I	II
Сенаж злаково-бобовый, кг	5,66	5,72
Силос кукурузный, кг	5,66	5,72
Комбикорм КР-3+ люпин молотый 10%	2,6	-
Комбикорм КР-3 + люпин экструдированный 10%	-	2,6
В рационе содержится:		
кормовых единиц	6,26	6,30
обменной энергии, МДж	70,8	71,2
сухого вещества, кг	6,59	6,64
сырого протеина, г	871,0	876,0
РП, г	663,0	627,0
НРП, г	208,0	239,0
соотношение РП:НРП	76:24	71:29
переваримого протеина, г	594,8	597,4
сырого жира, г	51,2	51,9
сырой клетчатки, г	33,4	33,5
сырая золы, г	436,1	441,4
крахмала, г	3,9	3,9
сахара, г	12,7	23,4
БЭВ, г	3222,0	3301,0
кальция, г	51,2	51,9
фосфора, г	33,4	33,5
натрия, г	3,9	3,9
магния, г	12,7	23,4
калия, г	98,8	99,7
серы, г	14,9	14,8
железа, мг	971,6	976,3
меди, мг	61,8	63,6
цинка, мг	365,8	366,9
марганца, мг	324,7	325,9
кобальта, мг	4,190	4,190
йода, мг	1,320	1,326
каротина, мг	206,6	208,3
витамина D, тыс. МЕ	10604,6	10608,2
витамина E, мг	440,1	444,3

Изучение показателей энергии роста живой массы имеет большое значение в определении эффективности использования биологически активных веществ.

Скармливание экструдированного зерна люпина вместо молотого молодняку крупного рогатого скота положительно отразилось на продуктивности животных, способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма в опытных группах. Более высокая энергия роста отмечена в опытной группе – 920 г среднесуточного прироста, что на 8,3% выше, чем в контрольной группе. В результате затраты кормов в опытной группе снизились на 6,65 % и составили 6,87 к.ед. на кг прироста. Затраты протеина кормов расчете на килограмм прироста также снизились на 5,6%.

Таблица 3 – Динамика живой массы, среднесуточные приросты и затраты кормов

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг: в начале опыта	155,2±0,2	156,0±0,19
в конце опыта	308,2±0,3	321,6±0,7
Валовой прирост, кг	153,0±0,3	165,6±0,7
Среднесуточный прирост, г	850,0±1,5	920,0±4,0
% к контролю	100	108,2
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	7,36	6,87
% к контролю	100	93,34
Затраты протеина на получение прироста, кг	1024,0	967,0
% к контролю	100	94,43

Использование в опытной группе экструдированного люпина в количестве 10% от сухого вещества в комбикорме КР-3 в составе рационов для молодняка крупного рогатого скота, обеспечило получение прибыли за опыт 1162 тысяч рублей, полученной в расчете на все поголовье.

Заключение. В результате апробации результатов научно-хозяйственных исследований установлено, что скармливание в рационах молодняка крупного рогатого скота в составе комбикорма 10% экструдированного люпина способствует повышению эффективности продуктивного действия корма. Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе увеличился на 8,27% по сравнению с аналогами, получавшими молотое зерно люпина. В результате затраты кормов на получение прироста снизились на 7,79%. Дополнительная прибыль за период производственной проверки составила 23,24 рубля на голову или 1162 рублей в расчете на все поголовье за опыт.

Список литературы

1. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В.И. Передня, А.М. Тарасевич, В.Ф. Радчиков др. // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы науч. междунар. конф. посвящ. 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства (г. Минск, 10-11 октября 2012 г.). Мн., 2012. С. 104-111.
2. Комбикорма с включением дефекаата в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, Е.А. Шнитко // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. III междунар. конф. Ставрополь, 2014. Т. 2, вып. 7. С. 7-11.
3. Кормовые концентраты для коров / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалёва и др. // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, д-ра с.-х. наук Гамко Леонида Никифоровича. Брянск, 2021. С. 143-150.

4. Радчиков В.Ф., Глинкова А.М., Сидорович В.В. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения // Наше сельское хозяйство. 2014. № 12 (92). С. 34-38
5. Микроэлементные добавки в рационах бычков / В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалева, С.А. Ярошевич, В.А. Люндышев // Сельское хозяйство. 2011. Т. 1. С. 159.
6. Goats producing biosimilar human lactoferrin / D.M. Bogdanovich, V.F. Radchikov, V.N. Kuznetsova et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12080.
7. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, Н.А. Яцко и др. // Учёные записки ВГАВМ. 2013. Т. 49, вып. 1, ч. 2. С. 161-164.
8. Новое в минеральном питании телят / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, А.Н. Кот и др. // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. И.Ф. Горлова, 2018. С. 59-63.
9. Зависимость пищеварения в рубце бычков от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В.Ф. Радчиков, И.В. Сучкова, Н.А. Шарейко и др. // Ученые записки УО "ВГАВМ". 2013. Т. 49, вып. 2, ч. 1. С. 227-231.
10. Радчиков В.Ф., Шнитко Е.А. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-й междунар. науч.-практ. конф. (15-17 мая 2013 г.). Краснодар, 2013. Ч. 2. С. 151-155.
11. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.
12. Обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации на основе развития АПК / Д. И. Жилияков, О. С. Фомин, Т. Н. Соловьева [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 9. – С. 153-159.
13. Дубов Д.В., Кулаков В.В., Киселева Е.В. Изучение влияния способов подготовки зерновой части рациона крупного рогатого скота на переваримость и ряд морфо-биохимических показателей крови // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : материалы 69-ой Международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2018 года. Том Часть 1. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. 2018. С. 193-199.
14. Гаглоев А.Ч., Пащенко Т.И., Медведев А.Ю. Влияние использования ароматических кормовых добавок на потребление кормов бычками // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 2(65). С. 63-66.
15. Влияние разных по составу рационов на убойные и мясные качества бычков на откорме / Подольников В.Е., Подольников М.В., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Побережник Е.И. // в сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник трудов по материалам международной

научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск, 2023. С. 154-159.

16. Мясные качества бычков на откорме в зависимости от состава рациона / Подольников В.Е., Побережник Е.И., Подольников М.В., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. // в сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. 2022. С. 190-195.

17. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Влияние зерновой кормосмеси с добавкой смектитного трепела на продуктивность и использование азота у телят // Вестник аграрной науки. 2022. № 5 (98). С. 18-21.

УДК 636.22/.28.086

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО ЗЕРНА ЛЮПИНА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА

*Антонович Андрей Михайлович,
научный сотрудник*

*Радчиков Василий Фёдорович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. лабораторией
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству», г. Жодино, Беларусь*

THE EFFECTIVENESS OF RAISING YOUNG CATTLE WHEN FEEDING GRANULATED LUPIN GRAIN AS PART OF COMPOUND FEED

*A.M. Antonovich,
Researcher of
Radchikov V.F.,*

Doctor Agricultural Sciences, Professor, chief of «Feeding and Physiology of Cattle Nutrition», laboratory, PUE «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino, Belarus

Аннотация. Скармливание молодняку крупного рогатого скота в составе комбикорма 10% гранулированного люпина оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, продуктивность, способствует повышению эффективности продуктивного действия корма, количество затраченных концентратов на единицу продукции в группе потреблявшей комбикорм с

включением молотой белковой добавки этот показатель 2,74 кг, а в группе с использованием гранулированной белковой добавки этот показатель был на уровне 2,51 кг, т.е. опытная группа потребляла на 8,4% меньше комбикорма, чем животные из контрольной группы. Живая масса по окончании проведенных исследований у животных, потреблявших 10% гранулированного люпина в составе комбикорма оказалась выше на 13,6 кг или 4,6%, валовой прирост живой массы на 12,2 кг, по сравнению с контролем. Более высокая энергия роста отмечена в опытной группе – 939 г среднесуточного прироста, что на 7,81% выше, чем в контрольной группе.

Annotation. Feeding young cattle in the compound feed of 10% granular lupine has a positive effect on the physiological condition of animals, productivity, improves the efficiency of the productive action of the feed, the number of spent concentrates per unit of production in the group that consumed compound feed with the inclusion of ground protein supplement, this figure is 2.74 kg, and in the group using granular protein supplements, this indicator was at the level of 2.51 kg, i.e. the experimental group consumed 8.4% less feed than animals from the control group. The live weight at the end of the studies in animals consuming 10% of the granulated lupine in the compound feed was higher by 13.6 kg or 4.6%, the gross increase in live weight by 12.2 kg, compared with the control. Higher growth energy was noted in the experimental group - 939 g of daily average growth, which is 7.81% higher than in the control group.

Ключевые слова: гранулирование, молодняк крупного рогатого скота, комбикорм, рацион, среднесуточный прирост, затраты корма.

Keywords: granulation, young cattle, mixed fodder, diet, average daily gain, feed costs.

Введение. Протеиновое питание является одним из важных аспектов в кормлении животных [1, 2]. Недостаток белка в рационе вызывает физиологические и функциональные расстройства организма увеличивающие затраты кормов на единицу животноводческой продукции превышающие физиологические обоснованные нормы [3, 4].

Уровень обеспеченности животных белками и энергией оказывает большое влияние на продуктивность животных и эффективность использования питательных веществ рациона. С увеличением продуктивности жвачных животных микробный белок не в состоянии покрыть возрастающие потребности животного организма в аминокислотах [5, 6]. В такой ситуации возрастает значение «защищенного» кормового протеина. Высококачественный протеин для жвачных – это протеин, низкораспадаемый в рубце с хорошим аминокислотным составом и высоко перевариваемый в кишечнике животных [7-9].

Гранулирование является одним из способов тепловой обработки зерна бобовых культур с целью снижения расщепляемости протеина от воздействия протеолитических бактерий заселяющих преджелудки жвачных животных [10].

Цель работы – определить влияние скармливания комбикормов с молотым и гранулированным люпином на продуктивность и экономическую эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть исследо-

ваний проведена на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 3-9 месяцев в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

В процессе проведения исследований использованы зоотехнические, биохимические, математические методы исследований и изучены следующие показатели: количество заданных кормов и их остатков – методом контрольного кормления; химический состав и питательность кормов – путём общего зоотехнического анализа.

Формирование групп животных осуществляли по принципу пар-аналогов в соответствии со схемой исследований (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество голов в группе	Продолжительность учетного периода, дней	Особенности кормления
I контрольная	50	180	ОР: зелёная масса злаковых культур, сенаж клеверо-тимофеечный, силос кукурузный + комбикорм КР-2 и КР-3 с включением 10 % молотого люпина (по норме)
II опытная	50	180	ОР + комбикорм КР-2 и КР-3 с включением 10 % гранулированного люпина

Для выполнения поставленной цели были отобраны образцы травяных и концентрированных кормов и проведен их анализ.

Отбор проб проводился по ГОСТ 27262-87. Химический анализ кормов проводили в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа: первоначальная, гигроскопичная и общая влага – по ГОСТ 27548-97; общий азот – по ГОСТ 134964-93; сырая клетчатка – по ГОСТ 13496.2-91; сырой жир – по ГОСТ 13496.15-97; сырая зола – по ГОСТ 26226-95; кальций, фосфор – по ГОСТ 26570-95; 26657-97; сухое и органическое вещество, БЭВ (по методике 1989 г.).

Интенсивность роста животных определяли путём контрольного взвешивания в начале и конце опыта.

Экономическая эффективность определялась по следующим показателям: продуктивность животных, затраты кормов на производство продукции; себестоимость производства продукции, чистая прибыль за опыт на все поголовье.

Результаты исследований и их обсуждение. В период проведения исследований среднее потребление комбикорма было в группах одинаковым – по 2,4 кг на голову в сутки, их животные потребляли в полном объеме. Отмечены незначительные отличия в количестве съеденной силосно-сенажной смеси.

В структуре рациона контрольной и опытной группы концентрированные корма составляют 41,5% по питательности, сочные и грубые 58%. Суточное потребление животными сухого вещества 6,86 – 6,92 кг, в опытной группе потреблявшей гранулированный белковый компонент в составе комбикорма установлено увеличение потребления на 0,87% СВ. Уровень кормления на 100 кг живой

массы животных в контрольной и опытной группах было 2,37 и 2,29 к. ед. Концентрация обменной энергии в 1 кг СВ рационов 10,29 МДж., сырого протеина – 145,8 – 144,9 г, клетчатки – 22,6 – 22,7%. Отношение Са:Р – 1,5:1, количество переваримого протеина на 1 к.ед в рационах 113,65 - 113 г (таблица 2).

Таблица 2 – Рацион молодняка крупного рогатого скота на откорме

Корма и питательные вещества	Группа	
	I	II
Зеленая масса злаковых культур, кг	5,65	5,65
Сенаж клеверо-тимофеечный, кг	4,27	4,27
Силос кукурузный, кг	4,8	5,03
Комбикорм КР-3+ люпин молотый 10%	2,4	-
Комбикорм КР-3 + люпин гранулированный 10%	-	2,4
В рационе содержится:		
кормовых единиц	6,17	6,21
обменной энергии, МДж	70,7	71,2
сухого вещества, кг	6,86	6,92
сырого протеина, г	1001,0	1003,0
РП, г	810,0	760,0
НРП, г	191	243
соотношение РП:НРП	81:19	76:24
переваримого протеина, г	240,2	241,8
сырого жира, г	701,2	701,7
сырой клетчатки, г	213,0	214,9
сырой золы, г	343,0	346,3
крахмала, г	1194,5	1198,6
сахара, г	354,0	353,3
БЭВ, г	3787,7	3814,8
кальция, г	50,6	51,0
фосфора, г	33,4	33,4
натрия, г	1,9	1,9
магния, г	17,6	25,3
калия, г	113,2	114,7
серы, г	15,5	15,5
железа, мг	1360,4	1367,8
меди, мг	66,4	68,1
цинка, мг	352,0	352,4
марганца, мг	385,3	385,2
кобальта, мг	4,340	4,320
йода, мг	1,360	1,348
каротина, мг	397,4	400,6
витамина А, тыс. МЕ	35871,5	35421,2
витамина D, тыс. МЕ	9777,1	9670,1
витамина Е, мг	574,1	581,3

Следует отметить количество затраченных концентратов на единицу продукции в группе потреблявшей комбикорм с включением молотой белковой добавки этот показатель 2,74 кг, а в группе с использованием гранулированной

белковой добавки этот показатель был на уровне 2,51 кг, т.е. опытная группа потребляла на 8,4% меньше комбикорма, чем животные из контрольной группы.

Использование гранулированного зерна люпина вместо молотого молодняку крупного рогатого скота положительно отразилось на продуктивности животных, способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма в опытной группе. Более высокая энергия роста отмечена в опытной группе – 939 г среднесуточного прироста, что на 7,81 % выше, чем в контрольной группе. В результате затраты кормов снизились на 6,64 % и составили 6,61 к. ед. на 1 кг прироста. Затраты протеина на получение прироста также снизились на 7,05 %.

Таблица 3 – Продуктивность подопытных животных

Показатели	Группа	
	I	II
Живая масса, кг: в начале опыта	141,0±0,45	142,5±0,46
в конце опыта, кг	297,8±0,6	311,4±0,78
Валовой прирост, кг	156,8±0,53	169,0±0,57
Среднесуточный прирост, г	871,0±2,94	939,0±3,18
% к контролю	100	107,8
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	7,08	6,61
% к контролю	100	93,36
Затраты протеина на получение прироста, кг	1,149	1,067
% к контролю	100	92,86

Стоимость рациона в обеих группах находилась на одинаковом уровне, для животных II группы затрачено наибольшее количество кормов за весь период исследований на 7,2 корм. ед., также увеличились затраты и стоимость кормов на 1 голову – 1,6%. Наблюдается снижение себестоимости получения прироста – 5,7%.

Использование в опытной группе гранулированного люпина в количестве 10 % в составе комбикорма КР-3 обеспечило получение дополнительной прибыли за опыт 1098 рублей на всё поголовье.

Заключение. Использование гранулированного высокобелкового корма в количестве 10 % в составе комбикорма КР-3 в рационах молодняку крупного рогатого скота оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, продуктивность, способствует повышению эффективности продуктивного действия корма, позволяет увеличить среднесуточный прирост живой массы животных на 7,78%, снизились затраты на получение прироста – 7,05 %.

Список литературы

1. Возможность балансирования рационов молодняку крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / А.М. Глинкова Д.М. Богданович Г.В. Бесараб и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 212-216.

2. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / А.М. Глинкова Д.М. Богданович Г.В. Бесараб и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 258-262.

3. Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Д.М. Богданович, В.Н. Тимошенко, А.А. Музыка и др. / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино, 2022.

4. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 221-225.

5. Природная кормовая добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 253-257.

6. Эффективность скармливания коровам кормовой добавки "ПМК" / Д.М. Богданович, Н.П. Разумовский, Е.А. Долженкова А.В. Жалнеровская // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2020. С. 98-105.

7. Продуктивность и качество спермы ремонтных бычков при разном протеине в рационе / Т.Л. Сапсалёва, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб. и др // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов международной научно-практической конференции / Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 177-183.

8. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота / Т.Л. Сапсалёва, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, Г.Н. Радчикова // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: материалы международной научно-практической конференции. Волгоград, 2022. С. 22-27.

9. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 262-267.

10. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 226-230.

11. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

12. Симонова Л.Н., Симонов Ю.И. Эффективность диагностики и комплексного лечения кетоза коров в условиях промышленного молочного производства // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 6 (86). С. 209-213.

13. Плахутина, Ю. В. Анализ рентабельности производства и реализации молока в регионе / Ю. В. Плахутина, Д. И. Жилияков // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 4. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 170-174.

14. Уливанова Г.В. Оценка влияния изменения структуры рационов кормления на продуктивные свойства молодняка крупного рогатого скота в условиях интенсивного производства // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: материалы 70-й Международной научно-практической конференции. Рязань. 2019. С. 191-197.

15. Акимова К.С., Попова Т.А., Гаглоев А.Ч. Техника кормления коров // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 2. С. 4.

16. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Совершенствование и внедрение современных технологий в кормоприготовлении // в сборнике: Актуальные проблемы развития АПК и пути их решения. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции. 2020. С. 47-53

17. Влияние скармливания молодняку крупного рогатого скота кормов с разной расщепляемостью протеина на физиологическое состояние и переваримость питательных веществ кормов / Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Карпеня М.М., Левкин Е.А., Сучкова И.В., Астренков А.В., Менякина А.Г. // в сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 155-160.

18. Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Применение природной минеральной добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота при откорме // в сборнике: Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве. Материалы Международной научно-практической конференции. Редакция: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. Витебск, 2021. С. 28-33.

19. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Влияние зерновой кормосмеси с добавкой смектитного трепела на продуктивность и использование азота у телят // Вестник аграрной науки. 2022. № 5 (98). С. 18-21.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

*Лемеш Елена Александровна,
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук,
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ*

USE OF NATURAL MINERAL IN THE DIETS OF LACTATING COWS

*Lemesh Elena Aleksandrovna,
associate professor, Candidate of Agricultural Sciences,*

Аннотация: В статье приводятся результаты, полученные в научно-хозяйственном опыте на лактирующих коровах голштинской породы, где было изучена эффективность использования природного минерала мергеля в рационах лактирующих коров в зимний период и ее влияние на показатели молочной продуктивности и качественные показатели молока. По результатам полученных исследований следует отметить, что при использовании в составе рациона дойных коров минеральной добавки у коров опытной группы по отношению к контролю был отмечен рост валового надоя молока за учётный период на 260 кг или 2,51%. Аналогичная тенденция наблюдалась и по качественным показателям молока. Отмечалось превосходство по содержанию массовой доли жира в молоке коров опытной группы по отношению к контролю на 0,23%. Содержание сухого вещества в молоке коров опытной группы было так же выше на 0,84%. По количеству минеральных веществ коровы опытной группы превосходили аналогов контрольной группы по золе на 0,01%, кальцию 3,04%.

Summary: The article presents the results obtained in a scientific and economic experiment on lactating Holstein cows, where the effectiveness of using the natural mineral marl in the diets of lactating cows in the winter and its effect on milk productivity and quality indicators of milk was studied. Based on the results of the research, it should be noted that when a mineral supplement was used as part of the diet of dairy cows, the cows of the experimental group compared to the control group showed an increase in gross milk yield over the accounting period by 260 kg or 2.51%. A similar trend was observed in milk quality indicators. There was a superiority in the content of the mass fraction of fat in the milk of cows in the experimental group compared to the control by 0.23%. The dry matter content in the milk of cows in the experimental group was also higher by 0.84%. In terms of the amount of mineral substances, the cows of the experimental group were superior to their counterparts in the control group in terms of ash by 0.01% and calcium by 3.04%.

Ключевые слова: рацион кормления, минеральная добавка, корма, питательность рациона, массовая доля жира, среднесуточный удой.

Keywords: feeding ration, mineral supplement, feed, nutritional value of the diet, mass fraction of fat, average daily milk yield.

Введение. Увеличение продуктивности сельскохозяйственных животных – важная задача, определяющая пути развития современного животноводства. Кормление животных влияет на рост, скорость развития и продуктивность. В зависимости от его уровня [6,7] изменяются органы пищеварения, функции кровообращения и дыхания, а также телосложение животных и их продуктивность. Кормление оказывает решающее влияние на течение обменных процессов в организме животных, их здоровье и качество получаемой продукции [1,4].

Дефицит, избыток или дисбаланс минеральных веществ в организме влечёт за собой расстройство других видов обмена веществ, что проявляется угнетением роста и развития животных, снижением интенсивности процессов пищеварения и использования питательных веществ из кормов и, как следствие, снижением продуктивности, расстройством воспроизводства, бесплодием, малоплодием, рождением слабого, нежизнеспособного молодняка, который часто заболевает и гибнет в первые дни жизни [3,8,9].

Основными источниками минеральных веществ для животных являются корма растительного и животного происхождения. Как известно, их состав подвержен значительным колебаниям и заметно меняется в зависимости от вида растений, стадии их вегетации, почв, агротехники, технологий заготовки и хранения растительных кормов.

Недостаток минеральных веществ в кормах снижает продуктивность животных, увеличивает расход кормов и повышает себестоимость продукции. Наиболее важными минеральными элементами для животных являются кальций, фосфор, натрий, хлор, магний, сера, железо, медь, цинк, йод, марганец, кобальт. При выборе и расчете количества минеральных добавок, вводимых в рацион животных, необходимо знать их характеристику и содержание элементов в кормах.

Дойные коровы выделяют с молоком большое количество минеральных веществ. Чем выше суточный удой, тем большая концентрация минеральных веществ необходима в кормах рациона для покрытия их потребностей у животных. Коэффициент усвояемости минеральных веществ невысокий (кальция – около 45 %, фосфора – 55 %), поэтому, как правило, потребность в них новотельных коров не покрывается кормами, и в первую половину лактации животные имеют отрицательный баланс. Определенный уровень содержания минеральных веществ в продуцируемом молоке поддерживается благодаря расходуемым резервам тела, накопленным во вторую половину лактации и в период сухостоя. Однако подвижность резервов минеральных веществ с возрастом животного снижается, что имеет большое значение при балансировании минерального питания у взрослых новотельных коров.

Для балансирования рационов дойных коров невозможно обойтись без применения в кормлении минеральных добавок [2]. Одной из таких добавок является глинистый минерал – мергель. Мергель – это осадочная порода смешанного глинисто-карбонатного состава, которые в отличие от глин лишены

пластичности. В зависимости от состава породообразующих карбонатных минералов мергели делятся на известковые и доломитовые. Проведенные лабораторные исследования показали, что в состав мергеля входит комплекс необходимых животному организму макро - и микроэлементов.

Удельный вес в общей структуре химического состава мергеля занимает кальций (25%). Из микроэлементов больше всего в мергеле содержится железа. Содержание тяжёлых металлов в минеральной добавке не превышает предельно допустимые нормы. Минеральные вещества, содержащиеся в мергеле являются жизненно необходимыми для организма и оказывают влияние на переваримость питательных веществ и качество продукции [5,10,11].

В связи с этим основной целью исследования являлось изучение влияния минеральной добавки мергель на молочную продуктивность и качественные показатели молока.

Материалы и методы исследований. Исследование проводилось в ООО «Новый путь» Брянского района в зимний стойловый период. Объектом исследований были лактирующие коровы голштинской породы. Для изучения влияния минеральной добавки на уровень молочной продуктивности коров и качественные показатели молока было сформировано две группы животных по 10 голов в каждой. Дойные коровы, аналоги по продуктивности, возрасту, живой массе, количеству жира и белка в молоке.

В период проведения исследований использовались материалы зоотехнического учета, а так же результаты контрольных доек и данные годовых отчетов о производстве молока в хозяйстве.

В соответствии со схемой опыта (таблица 1) первая группа животных являлась контрольной, вторая группа животных – опытной. Опыт проводился в течении 30 дней. В качестве основного рациона подопытные животные получали силос кукурузный, сенаж злаково-бобовый, сено злаково-разнотравное, жмых рапсовый, соя, патока кормовая, комбикорм, соль поваренная. Опытная группа животных получала те же корма, но дополнительно к основному рациону она получала минеральную добавку - мергель в количестве – 1% на 1 кг сухого вещества рациона. Минеральную добавку вносили вместе с концентратами (в сухом виде) в кормушки в обеденное время.

В период исследований, продолжительность которого составила 30 дней, был проведен анализ состава среднесуточного рациона, а так же изучена молочная продуктивность и качественные показатели молока дойных коров.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа животных	Порода	Количество голов	Продолжительность, периода, дней	Условия кормления
I- контрольная	голштинская	10	30	ОР (основной рацион)
II-опытная	голштинская	10	30	ОР+1% минеральной добавки мергеля на 1 кг сухого вещества

За опытный период проводился учет показателей надоенного молока от каждой коровы – в период контрольной дойки, учитывались показатели качества молока по содержанию жира, белка и плотности, которые проводили непосредственно в хозяйстве с применением анализатора качества молока «Лактан 1-4».

Результаты исследований и их обсуждение. Высокая продуктивность и экономный расход кормов возможны только при полном обеспечении потребности животного в питательных веществах. Такое обеспечение достигается путем нормирования кормления.

Для изучения полноценности кормления дойных коров в соответствии с принятыми нормами был проанализирован рацион кормления дойных коров. Состав рационов кормления дойных коров представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав рационов кормления дойных коров

Корма	Единица измерения	I-контрольная	II-опытная
Сено злаково-разнотравное	кг	1,0	1,0
Солома овсяная	кг	2,0	2,0
Силос кукурузный	кг	16,0	16,0
Сенаж злаково-бобовый	кг	20,0	20,0
Комбикорм	кг	10,5	10,5
Соя	кг	2,4	2,4
Жмых рапсовый	кг	2,0	2,0
Патока кормовая	кг	2,0	2,0
Мононатрий фосфат	кг	0,90	0,90
Соль поваренная	кг	0,186	0,186
Мергель	кг	-	0,26

Анализ питательности рационов показал, что рационы дойных коров по энергетической и протеиновой питательности соответствуют общепринятым нормам. В рационе кормления контрольной группы коров отмечается недостаток по содержанию минеральных веществ.

Для получения высоких удоев и хорошего качества молока большое значение имеет и уровень минерального питания.

Применение минеральной добавки способствовало повышению удоя. Валовой надой молока в опытной группе коров, получавших фактический рацион, составил 10600 кг, что больше, чем в контрольной группе соответственно на 260 кг. Среднесуточный удой коров опытной группы имел тенденцию к росту по отношению к контролю, он составил на 0,8 кг больше. Аналогичная тенденция наблюдалась и по качественным показателям молока. По содержанию массовой доли жира в молоке животные опытной группы превосходили контроль на 0,23%. Содержание сухого вещества в молоке коров опытной группы было так же выше на 0,84%. Содержание минеральных веществ у коров опытной группы было выше, чем у их аналогов контрольной группы золы на 0,01%, кальция 3,04%.

Заключение. Применение минеральной добавки в рационах дойных коров в количестве 1% на 1 кг сухого вещества рациона за счет определенного соотношения компонентов добавки эффективна для повышения молочной продуктивности, улучшения качественных показателей молока и улучшения усваивания минеральных веществ у животного, что в свою очередь влияет на оптимизацию обмена веществ у дойных коров.

Список литературы

1. Продуктивность лактирующих коров при скармливании разных по составу кормосмесей / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, А.Н. Гулаков // Доклады ТСХА: сборник статей. 2021. Вып. 293. С. 369-372.
2. Гулаков А.Н., Гамко Л.Н. Обоснование использования мергелесывороточной добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. Т. 28, № 1. С. 57-58.
3. Продуктивность коров при скармливании витаминно-минерального премикса в зимний период / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, А.Г. Менякина и др. // Инновационные подходы в производстве экологически безопасной сельскохозяйственной продукции: сборник научных трудов национальной научно-практической конференции. Брянск, 2019. С. 19-23.
4. Гапонова В.Е. Возможности прогнозирования уровня молочной продуктивности коров // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 5. С. 10-12.
5. Гулаков А.Н., Гамко Л.Н. Обоснование использования мергелесывороточной добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота // Вестник Орловского ГАУ. 2011. Т. 28, № 1. С. 57-58.
6. Рябичева А.Е., Селиванова М.Е. Влияние живой массы первотелок на продуктивные и воспроизводительные качества // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции, посвящённой памяти доктора биологических наук, профессора Е.П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 71-75.
7. Рябичева А.Е., Селиванова М.Е. Продуктивные качества чернопестрых коров в зависимости от удоя за первую лактацию // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: материалы международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. С. 425-428.
8. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Репродуктивные качества свиноматок при скармливании экоминералов // Вестник Ульяновской ГСХА. 2015. № 4 (32). С. 133-136.
9. Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Применение природной минеральной добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота при откорме // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве. материалы международной научно-практической конференции / гл. ред Н.И. Гавриченко. Витебск, 2021. С. 28-33.

10. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Мицурина Е.А. переваримость питательных веществ и использование азота у лактирующих коров при скармливании кормосмеси с минеральными добавками // Вестник Ульяновской ГСХА. 2022. № 1 (57). С. 194-199.

11. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Миграция тяжелых металлов в органах и тканях откармливаемых свиней при включении в кормосмесь мергеля // Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства: материалы XXIII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2016. С. 195-199.

12. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

13. Шуклин, С. И. Использование хотынецких цеолитов для коррекции морфофункционального состояния яичников у свиней при хронической интоксикации соединениями свинца : специальность 03.00.13 : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Шуклин Сергей Иванович. – Курск, 2006. – 151 с.

14. Изучение полноценности минерального питания коров разных технологических групп на примере ООО «Агропромышленный комплекс «Русь» Рязанской области / Г.В. Уливанова [и др.] // Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых: материалы Национальной научно-практической конференции. Рязань. 2021. С. 257-266.

15. Сыропригодность молока, полученного от коров Воронежского типа красно-пестрой породы / В.А. Бабушкин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 4. С. 66-67.

УДК 636.22/.28.085.25

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРХОВОГО ТОРФА В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Радчиков Василий Фёдорович,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. лабораторией

Цай Виктор Петрович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник

Кот Александр Николаевич,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник

Пилюк Сергей Николаевич,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий экономист

Джумкова Марина Валерьевна,

кандидат сельскохозяйственных наук, главный редактор

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству», г. Жодино, Беларусь*

Малявко Иван Васильевич

кандидат биологических наук, доцент кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Убушаев Борис Сангаджиевич,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологии и животноводства ФГБОУ ВО «КалмГУ имени Б.Б. Городовикова»
г. Элиста, Россия

THE POSSIBILITY OF USING TOP PEAT IN FEEDING YOUNG CATTLE

Radchikov V.F.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head. laboratory

Candidate of agricultural sciences, associate professor, leading researcher

Tzai V.P.,

Candidate of agricultural sciences, associate professor, leading researcher

Kot A.N.,

Candidate of agricultural sciences, associate professor, leading researcher

Pilyuk S.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Leading economist

Dzhumkova M.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Editor-in-Chief

PUE «SPC of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino

Malyavko I.V.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Animal

Feeding, Private Animal Science and Processing of Animal Products

FGBOU IN Bryansk GAU

Ubushaev B.S.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and

Animal Husbandry, B.B. Gorodovikov KalmSU, Elista, Russia

Аннотация. Установлено, что введение в рационы бычков новой кормовой добавки на основе торфа, обогащенного белком путем «прямой» биоконверсии мицелиальными грибами *Aspergillus* и *Trichoderma sporum*, в количестве 7% по массе в составе комбикорма способствует повышению переваримости сухого вещества на 1,8, органического – на 1,6, протеина – на 1,4, клетчатки – на 2,6, БЭВ – на 1,4%.

Summary. It was determined that introduction of new feed additive into steers diets based on peat, enriched with protein by “direct” bioconversion with mycelial fungi *Aspergillus* and *Trichoderma sporum* in the amount of 7% by weight in compound feed improves digestibility of dry matter by 1.8, organic – by 1.6, protein – by 1.4, fiber – by 2.6, NFS – by 1.4%.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, кормовая добавка из местных источников.

Keywords: young cattle, feed additive of local sources.

Введение. Животноводство в Республике Беларусь является традиционно главенствующей отраслью хозяйства. В общем объеме производства сельского хозяйства доля животноводческой продукции достигает до 65% [1, 2].

Мировой опыт успешного развития животноводства свидетельствует о необходимости решения в первую очередь проблемы обеспечения животных полноценными качественными кормами [3, 4].

В настоящее время уровень развития кормовой базы не всегда отвечает физиологическим нормам кормления животных. Дефицит кормов, их низкое качество не позволяют реализовывать генетический потенциал животных, что приводит к значительному снижению объемов производства продукции животноводства. Все это в свою очередь сказывается на финансово-экономическом положении в агропромышленном комплексе Республики Беларусь, которое в основном определяется состоянием животноводства, где формируется более половины всех доходов села [5].

Одним из главных условий повышения продуктивности животных является обеспечение их доброкачественными кормами [6, 7]. Большое значение имеет обогащение рационов и комбикормов комплексом специальных добавок и биологически-активных веществ [8-10].

Одной из таких добавок является кормовая добавка на основе торфа, обогащенного белком.

Цель работы – изучить эффективность включения в рационы молодняка крупного рогатого скота новой кормовой добавки из местных источников сырья.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». Для физиологического опыта были отобраны бычки чернопестрой породы с хронической фистулой рубца в возрасте 15 месяцев, живой массой 370-380 кг по принципу аналогов. Исследования проведены по схеме таблица 1.

Таблица 1– Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	3	30	Основной рацион (ОР) – зеленая масса кукурузы+комбикорм
II опытная	3	30	В состав комбикорма вводилось 7% по массе кормовой добавки
III опытная	3	30	В состав комбикорма вводилось 13% по массе кормовой добавки
IV опытная	3	30	В состав комбикорма вводилось 20% по массе кормовой добавки

Различия в кормлении заключались в том, что молодняк контрольной группы получал комбикорм без добавки, а животные II, III и IV опытных групп

получали в составе комбикорма кормовую добавку в количестве 7%, 13 и 20% по массе соответственно.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате физиологических исследований установлено, что бычки опытных групп потребляли по 200 г, 400 и 600 г добавки на голову в сутки, что соответствовало включению ее в количестве 7%, 13 и 20% по массе в состав комбикорма.

Образцы № 1 и № 2 представляют собой биомассу грибов *Trichoderma* sp. и *Aspergillus* sp., выращенных на основе верхового торфа и имеют некоторые различия по содержанию сухого вещества – 78,73 и 84,49%, протеина – 10,28 и 11,13% и клетчатки – 15,2 и 17,8%.

В 1 кг добавки при натуральной влажности содержится в среднем 0,2 корм. ед., 816,0 г сухого вещества; 766 г - органического вещества; 510 г – БЭВ; 32,6 г – жира; 88,3 г - сырого протеина; 135,3 г – клетчатки; 16,3 г - кальция; 1,7 г - фосфора.

Исследованиями установлено, что бычки II опытной группы, в состав рациона которых вводилось 200 г добавки на голову в сутки, или 7% по массе в составе комбикорма, потребляли больше сухого вещества на 0,8%, органического – на 0,9; протеина – на 0,5; жира – на 1,0; клетчатки – на 0,8; БЭВ – на 0,9% по сравнению с контрольной группой. У молодняка III опытной группы, потреблявшего 400 г добавки на голову в сутки, или 13% по массе в составе комбикорма, отмечены меньшие различия по потреблению основных питательных веществ по сравнению с бычками контрольной группы.

Животные IV опытной группы, по сравнению с контрольными, потребляли больше сухих веществ на 3,0%, органических – на 2,8; протеина – на 2; жира – на 4, клетчатки – на 3, БЭВ – на 3,5%. Не отмечено различий в поступлении в организм бычков контрольной и опытных групп кальция и фосфора.

Анализ химического состава жидкой части содержимого рубца при обогащении рационов кормовой добавкой представлен в таблице.

Таблица 2– Показатели рубцового пищеварения

Показатель	Группа			
	I	II	III	VI
рН	7,0	6,9	6,8	6,6
ЛЖК, мМоль/л	9,9	10,3	10,9	11,3
Инфузории, тыс. мл	405	415	423	429
Аммиак, мг%	22,9	21,8	20,4	19,5
Азот, мг%:				
общий	155,5	159,6	161,3	160,2
небелковый	49,5	20,1	50,9	50,2
белковый	106,0	109,5	110,4	110,0

Исследованиями установлено, что образующийся в рубце в результате процессов ферментации аммиак усваивался более быстро и эффективно у бычков опытных групп, и концентрация его в рубцовой жидкости снизилась с 22,9

мг% до 19,5-21,8 мг%, или на 5-15%. В жидкой части рубца животных опытных групп, вследствие лучшего использования аммиака, установлено увеличение количества общего азота на 3-4% и белкового – на 3-5%.

Из полученных данных видно, что молодняк II опытной группы, потреблявший 7% добавки по массе в составе комбикорма, переваривал лучше сухое вещество на 1,8%, органическое – на 1,6; протеин – на 1,4; клетчатку – на 2,6; БЭВ – на 1,4%. Переваримость сухого вещества при потреблении бычками кормовой добавки в количестве 13 и 20% по массе в составе комбикорма (группы III и IV) снизилась по сравнению с контрольным вариантом на 2,5-4,6%, органического – на 3,2-5,5; протеина – на 2,9-6,0; клетчатки – на 5,1-7,8; БЭВ – на 1,8-5%, за исключением жира.

Анализ среднесуточного баланса азота показал, что отложение его в теле контрольных и опытных животных различий не имело и находилось на уровне 36,0-41,3 г. У этих животных по использованию азота от принятого и переваримого также не выявлено различий.

Баланс кальция и фосфора также был положительным у животных всех групп.

Включение кормовой добавки в количестве 7% по массе обеспечило наибольшее поступление в организм животных переваримых питательных веществ. Так, у молодняка II опытной группы количество поступивших переваримых сухих и органических веществ в организме превысило показатели контрольных сверстников на 3-5%, протеина – на 3, клетчатки – на 5, БЭВ – на 3%. Введение в комбикорма кормовой добавки в количестве 13 и 20% по массе снизило поступление в организм бычков питательных веществ, за исключением жира.

Все изучаемые показатели крови находились в пределах физиологической нормы.

Скармливание кормовой добавки бычкам 7% в составе комбикорма обеспечило повышение в крови общего белка на 7% ($P < 0,05$) и снижение уровня мочевины на 17% ($P < 0,05$). Включение добавки 13% от массы комбикорма, привело к повышению общего белка на 4,5% и снижению количества мочевины на 12%. Использование в составе комбикорма добавки в количестве 20% по массе повысило уровень общего белка на 2% и снизило концентрацию мочевины на 8%. Использование кормовой добавки в составе комбикорма в количестве 13% по массе обеспечило повышение среднесуточного прироста с 900 г (контроль) до 903 г. Включение в состав комбикорма комбикормовой добавки в количестве 20% по массе позволило получить среднесуточный прирост на уровне 894 г. Затраты кормов на получение прироста во II опытной группе снизились с 8,0 до 7,8 ц корм. ед., или на 3%, в том числе зерна на 12%. Затраты кормов на прирост в III опытной группе снизились на 2%, в том числе зерна – на 19%.

Исходя из полученных данных установлено, что потребление комбикормов животными всех групп было одинаковым и составило 1,8 ц за опыт. Стоимость 1 ц стандартного комбикорма в опытных группах снизилась на 4 и 5% соответственно за счет включения более дешевой кормовой добавки. В связи со снижением стоимости потребленных кормов рацииона себестоимость кормовой единицы уменьшилась на 3 и 4%.

Скармливание комбикорма с включением добавки в количестве 13% по массе позволяет экономить на каждой тонне комбикорма 130 кг зерна, а в количестве 20% по массе – 200 кг зерна.

Себестоимость 1 ц прироста при включении в состав комбикорма добавки в количестве 13% по массе снизилась на 5%, а 20% по массе – на 4%.

Заключение. Включение в рационы бычков кормовой добавкой на основе торфа в количестве 7% по массе в составе комбикорма, или 200 г на голову в сутки, способствует повышению переваримости сухого и органического вещества на 1,6-1,8%, протеина – на 1,4, клетчатки – на 2,6, БЭВ – на 1,4%, обеспечивает получение среднесуточных приростов на уровне 894-903 г при затратах кормов 7,8-7,9 ц корм. ед. на 1 ц прироста, позволяет экономить 12-19% зерна.

Список литературы

1. Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Д.М. Богданович, В.Н. Тимошенко, А.А. Музыка и др. / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино, 2022.

2. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 262-267.

3. Продуктивность и качество спермы ремонтных бычков при разном протеине в рационе / Т.Л. Сапсалёва, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб. и др // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов международной научно-практической конференции / Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 177-183.

4. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 221-225.

5. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / А.М. Глинкова Д.М. Богданович Г.В. Бесараб и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 212-216.

6. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 226-230.

7. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота новой энергетической добавки / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства:

сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 267-271.

8. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота / Т.Л. Сапсалёва, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, Г.Н. Радчикова // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: материалы международной научно-практической конференции. Волгоград, 2022. С. 22-27.

9. Природная кормовая добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 253-257.

10. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / А.М. Глинка Д.М. Богданович Г.В. Бесараб и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 258-262.

11. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина, Д. И. Жилияков, Ю. А. Волошина, Т. М. Рустамов // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 80-86.

12. Уливанова Г.В. Оценка влияния изменения структуры рационов кормления на продуктивные свойства молодняка крупного рогатого скота в условиях интенсивного производства // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: материалы 70-й Международной научно-практической конференции. Рязань. 2019. С. 191-197.

13. Оценка результатов экспериментальных исследований микроорганизмов торфяной почвы / Ф.А. Мусаев [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2020. № 2. С. 129-138.

14. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Влияние зерновой кормосмеси с добавкой смектитного трепела на продуктивность и использование азота у телят // Вестник аграрной науки. 2022. № 5 (98). С. 18-21.

15. Мясные качества бычков на откорме в зависимости от состава рациона / Подольников В.Е., Побережник Е.И., Подольников М.В., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. // в сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. 2022. С. 190-195.

16. Шепелев С.И., Яковлева С.Е. Применение премиксов при выращивании ремонтных телок черно-пестрой породы // в сборнике: Актуальные проблемы инновационного развития животноводства. Международная научно-практическая конференция. 2019. С. 420-424.

17. Шепелев С.И., Яковлева С.Е. Влияние минеральной добавки "цеостимул" на показатели продуктивности молодняка крупного рогатого скота // В сборнике: Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 618-625.

18. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов /учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург 2023. С.128.

19. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Совершенствование и внедрение современных технологий в кормоприготовлении // в сборнике: Актуальные проблемы развития АПК и пути их решения. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции. 2020. С. 47-53.

УДК 636.1.087.7

ВЛИЯНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ORGANIC MIX НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ В ПЕРИОД ВЫСТУПЛЕНИЙ

Алавердян Анна Артуровна,

аспирант кафедры кормления и кормопроизводства ФГБОУ «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», магистр зоотехнии

Тищенко Пётр Иванович,

доктор биологических наук, профессор ФГБОУ «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

EFFECTS OF ORGANIC MIX FEED SUPPLEMENT ON PERFORMANCE BLOOD PARAMETERS OF SPORTS HORSES

Alaverdyan A. A.,

graduate student of the Department of Feeding and Feed Production of the Federal State Budgetary Educational Institution "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin," Master of Animal Engineering, tel: +7 916 068 46 18, e-mail: alaverdyan.equi@gmail.com

Tishenkov P. I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor of FSBEI "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin"

Аннотация. Приведены результаты исследований по использованию кормовой добавки Organic Mix (фирмы Horsli, Россия) в рационах спортивных лошадей, занятых в дисциплине троеборье, несущих среднюю нагрузку. Показано, что включение в рацион троеборных лошадей добавки «Organic Mix» фирмы Horsli способствует лучшей их адаптации к нагрузкам, улучшению их физиологического состояния, обеспечивает более быстрый процесс восстанов-

ления после нагрузок и результативность выступлений на соревнованиях, что подтверждается положительной динамикой гематологических и биохимических показателей крови. Оптимальной дозой скармливания кормовой добавки спортивным лошадям при средней нагрузке является 600г/100 кг живой массы.

Abstract. The results of studies on the use of the Organic Mix feed additive (Horsli, Russia) in the rations of sports horses engaged in eventing discipline carrying an average load are presented. It has been shown that the inclusion of Horsli Organic Mix additive in the diet of eventing horses contributes to their better adaptation to loads, improving their physiological state, provides a faster recovery process after loads and performance of performances at competitions, which is confirmed by the positive dynamics of hematological and biochemical blood parameters. The optimal dose of feeding the feed additive to sports horses at an average load is 600 g/100 kg of live weight.

Ключевые слова: рацион, спортивная лошадь, кормовая добавка Organic Mix, троеборье, кровь.

Keywords: diet, sports horse, Organic Mix feed supplement, eventing, blood.

Введение. В настоящее время конному спорту уделяется пристальное внимание, а также конному туризму [1] Для достижения высоких результатов в первую очередь необходимо сбалансированное кормление по всем элементам питания. Особенно требовательны к концентрации питательных веществ в рационе спортивные лошади. Такие дисциплины как: выездка, конкур и троеборье относятся к олимпийским видам спорта [2,3]. Одним из самых тяжелых олимпийских видов конного спорта является троеборье и лошади испытывают большие нагрузки [2]. Способность лошади нести такие нагрузки и быстро восстанавливаться от одного соревновательного дня до другого и при этом не терять результативность, является важнейшим критерием троеборной лошади. Это достигается за счет грамотно построенного тренинга, обеспечения надлежащего уровня условий содержания и, прежде всего, сбалансированного кормления с использованием соответствующих кормовых добавок.

Целью наших исследований было изучение влияния уровня кормления спортивных лошадей, занятых в дисциплине троеборье, на обмен веществ и способность восстановления после стартов. Для выполнения поставленной цели решали следующие задачи: определить оптимальную дозу добавки Organic Mix, её влияние на показатели крови и физиологическое состояние спортивных лошадей при выполнении средней нагрузки. Оценить период восстановления животных после соревнований.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе крупнейшего в Европе конноспортивного комплекса «Битца», расположенном в г. Москве, где проводится подготовка лошадей по трем олимпийским дисциплинам – конкур, выездка, троеборье. Комплекс является площадкой для проведения соревнований по всем вышеперечисленным дисциплинам. Животные содержатся в индивидуальных денниках, оснащенных автопоилками (с возможностью перекрывания вентиля). На комплексе не производится заготовка кормов, необходимый фураж закупается. Кормление лошадей комплекса осуществляется в соответствии с нормами [4] и утвержденным распорядком дня. В основной раци-

он входят: овес плющенный (утреннее и вечернее кормление), овес цельный (в обед), отруби пшеничные, сено злаково-разнотравное.

Обеспечение рационов спортивных лошадей всеми необходимыми питательными и биологически активными веществами (БАВ) в соответствии с их потребностями, не представляется возможным без использования балансирующих кормовых добавок. Ассортимент кормовых добавок для лошадей весьма разнообразен, однако в связи с имеющимися ограничениями на импорт, большая часть иностранных производителей, на данный момент не поставляет свою продукцию в Россию, в связи с чем, внимание российских коневладельцев направлено на отечественные корма и кормовые добавки.

Выбор кормовой добавки для скармливания лошадям, занятых в спорте, должен производиться с учетом расчета обеспеченности их рациона питательными и биологически активными веществами, степени тяжести нагрузки, периода отдыха, подготовки и участия в соревнованиях [5,6].

Для улучшения обеспеченности рационов, направленное на повышение спортивных результатов и улучшение процессов восстановления троеборных лошадей при средней нагрузке, скармливали кормовую добавку Organic Mix отечественного производства фирмы-изготовителя Horsli в различных дозировках. Было сформировано 4 группы лошадей по 3 головы в каждой. Масса животных 550 кг, возраст колеблется от 10 до 12 лет.

Схема исследований приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Кол-во голов в группе	Характеристика кормления
Средняя нагрузка		
контрольная	3	ОР (Сено злаково-разнотравное, овес, отруби пшеничные) без кормовой добавки Organic Mix
1- опытная	3	ОР + 500 г кормовой добавки Organic Mix/100 кг живой массы/сутки/гол
2- опытная	3	ОР + 600 г кормовой добавки Organic Mix/100 кг/сутки/гол живой массы
3- опытная	3	ОР + 700 г кормовой добавки Organic Mix/100 кг живой массы

С целью повышения уровня сбалансированности рациона и изучения влияния кормовой добавки на адаптацию к высоким физическим нагрузкам в период выступлений, способности лошадей к быстрому восстановлению после них, в течение двух недель перед соревнованиями в рацион спортивных лошадей включали кормовую добавку, в состав которой входит: ячмень микронизированный (хлопья - 30%), ячмень экспандированный (10%), кукуруза микронизированная (10%), отруби пшеничные пушные (5%), люцерна, семяльна, ов-

сяные отруби (лузга), масло соевое, меласса свекловичная, жом яблочный, питательно улучшенная овсяная солома, трикальцийфосфат, известняковая крупа, комплекс витаминов и минералов, соль поваренная. Добавка также содержит: лизин, метионин, цистин, треонин, триптофан.

В рационах опытных групп была произведена замена части овса на эквивалентную по питательности кормовую добавку Organic Mix в количестве 2,75 кг, 3,3 кг и 3,85 кг соответственно из расчета 500, 600, и 700 г на 100 кг живой массы соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Состав рациона спортивных лошадей с кормовой добавкой

Корм	Группа			
	контрольная	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Сено злаково-разнотравное, кг	10	10	10	10
Овёс, кг	6	2,9	2,53	2,0
Отруби пшеничные, кг	1	1	1	1
Кормовая добавка Organic Mix, кг	-	2,75	3,3	3,85
Соль поваренная, г	68	68	68	68

На данном этапе эксперимента у лошадей при средней нагрузке проводили забор и анализ крови, на биохимические и гематологические показатели из яремной вены, через 30 минут после завершения выступления в третий день соревнований, с учетом того, что быстрое восстановление у лошадей длится от 15 до 30 минут после нагрузки [7,8].

Результаты исследований и их обсуждение. Наши исследования показали, что включение различных доз кормовой добавки в состав рациона спортивных лошадей, участвовавших в троеборье оказало положительное влияние на изучаемые показатели (табл. 3).

Таблица 3 – Гематологические и биохимические показатели крови лошадей через 30 минут после выступления в 3-ий день соревнований ($M \pm m$), (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная -1	опытная -2	опытная -3
Гемоглобин, г/л	129,06±1,12	129,97±0,80	136,25±1,42*	133,66±0,50*
Эритроциты, млн./1мм ³	7,59±0,04	7,34±0,13	8,20±0,18	7,66±0,01
Общий белок, г/л	66,33±1,67	65,47±2,37	63,86±1,90	62,09±2,83
Альбумины, г/л	46,29±0,19	46,31±0,19	47,53±0,24	47,22±0,14
γ-глобулины, г/л	16,40±0,18	16,70±0,08	17,40±0,17	17,18±0,09
Щелочной резерв, об% CO ₂	60,53±0,16	60,78±0,07	61,39±0,14	61,26±0,10
Глюкоза, ммоль/л	3,62±0,09	3,79±0,03	3,90±0,01	3,88±0,00
Кальций, ммоль/л	3,30±0,06	3,41±0,02	3,60±0,05	3,56±0,03
Фосфор, ммоль/л	1,63±0,06	1,82±0,08	1,90±0,05	1,94±0,14

*P<0,05 - различия между опытными группами по сравнению с контрольной достоверны.

Результаты анализа крови показывают, что концентрация гемоглобина через 30 минут после завершения выступления у лошадей второй и третьей опытных групп, достоверно выше, чем в контрольной. Концентрация эритроцитов, несколько выше в группе лошадей, получавших мюсли для спортивных лошадей. Таким образом, лошади опытных групп показали себя более подготовленными к повышенным нагрузкам при выступлении на соревнованиях по троеборью. Они имели большой запас для быстрого восстановления между соревновательными днями.

Содержание в крови глюкозы свидетельствует о характере и интенсивности восстановления лошадей после соревнований. Это особенно важно для троеборных лошадей, так как соревнования включают в себя сразу три дисциплины и длятся три дня.

Биохимические показатели сыворотки крови лошадей через 30 минут после завершения соревновательной программы, характеризуют возможность их организма быстро восстанавливаться после утомления. Факторами, повышающими утомление животного, являются процессы, приводящие к нарушению энергообеспеченности мышц.

Установлено, что щелочной резерв в 3-ий день соревнований был несколько выше во второй и третьей опытных групп лошадей 61,39 и 61,26 об% CO_2 по сравнению с контрольной - 60,53 об% CO_2 , что свидетельствует о меньшем накоплении у первых кислых продуктов обмена.

У животных опытных групп через 30 минут после финиша наблюдалась тенденция к увеличению кальция, фосфора, альбуминов, глобулинов, и снижению общего белка. Включение в состав рациона кормовой добавки OrganicMix оказывает влияние на метаболические процессы, повышают спортивную работоспособность, а в период отдыха – восстановительные процессы. Полагаем, что наиболее оптимальной дозой включения кормовой добавки в рацион спортивных лошадей по троеборью является 600 г/100 кг живой массы, при которой они лучше переносили средние нагрузки и быстрее восстанавливались после них.

Заключение. Таким образом, включение в рацион троеборных лошадей добавки «Organic Mix» фирмы Horsli способствует лучшей их адаптации к нагрузкам, улучшению их физиологического состояния, обеспечивает более быстрый процесс восстановления после нагрузок и результативность выступлений на соревнованиях. Оптимальной дозой скармливания кормовой добавки спортивным лошадям при средней нагрузке является 600г/100 кг живой массы.

Список литературы

1. Лебедько Е.Я., Яковлева С.Е. Конные маршруты сельского туризма в Брянской области: практическое руководство. 2-е изд., перераб. и доп. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. 83 с.
2. Федерация конного спорта города Москвы [Электронный ресурс] // Обзоры спортивных мероприятий. [2023]. – Режим доступа: URL: фксммск.рф/magazine.aspx (дата обращения 22.09.2023).

3. Федерация конного спорта России [Электронный ресурс] // Троеборье. [2014]. – Режим доступа: URL: <http://www.fksr.ru/index.php?page=312573> (дата обращения 22.09.2023).
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В., Щеглов, Н.И. Клейменов. 3-е изд., переаб. и доп. М., 2003. 456 с.
5. Дюфо В. Программа кормления и физиология пищеварения у лошадей / пер. с франц. ВНИИК, 2016. 6 с.
6. Жукорский О.М., Ткачева И.В. Кормление спортивных лошадей // Украина. 2014. № 111. С. 170-174.
7. Курилова Н.М., Белоновская О.С., Фролова Л.А. Изучение влияния балансирующей кормовой добавки Energipellets на показатели обмена веществ у спортивных лошадей // Ветеринария, Зоотехния и Биотехнология. 2015. № 6. С. 62-67.
8. Пиларева С.Н., Сергиенко Г.Ф., Сергиенко С.С. Динамика вегетативных показателей у спортивных лошадей разного уровня подготовки под влиянием нагрузки восстановления. // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 4. С. 30-36.
9. Роль грибов аспергилл при хронических респираторных заболеваниях у лошадей / Г. Бовкун, Ю. Овсенко, И. Малявко, С. Яковлева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2017. № 4. С. 26-32.
10. Яковлева С.Е. О влиянии экологических факторов на воспроизводство лошадей русской рысистой породы // Сельскохозяйственная биология. 2005. Т. 40, № 4. С. 109-110.
11. Яковлева С.Е., Кормановская Е.В. Применение ферментативно - пробиотического препарата "Ипполакт" в кормлении молодняка лошадей // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения и 50-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного ученого Брянской области, Почетного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Гамко Леонида Никифоровича. Брянск, 2016. С. 116-119.
12. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.
13. Русская рысистая порода лошадей / Лебедько Е.Я., Яковлева С.Е., Козлов С.А., Гороховская А.В. Учебное пособие / Брянск, 2009.
14. Воронина С.С., Карелина О.А. Оценка лошадей спортивных пород по комплексу признаков // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2017. № 2 (5). С. 102-106.
15. Громова Е.В., Лобанов К.Н. Переваримость питательных веществ рациона при различных уровнях йода в нем // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы X Международной научно-практической конференции. Саранск: ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва». 2014. Часть 1. С. 83-86.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ПТИЦЫ
НА ОСНОВЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ КОРМЛЕНИЯ
И СОДЕРЖАНИЯ БРОЙЛЕРОВ**

Буяров Виктор Сергеевич,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Комоликова Ирина Викторовна,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Буяров Александр Викторович,
кандидат экономических наук, доцент
Buyarov A.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Меднова Валентина Викторовна,
научный сотрудник Инновационного научно-исследовательского
испытательного центра коллективного пользования
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда
№23-26-00031, <https://rscf.ru/project/23-26-00031/>*

***EFFICIENCY OF USING THE CHITOSAN COMPLEX IN THE
TECHNOLOGY OF BROILER MEAT PRODUCTION***

Buyarov V.S.,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Komolikova I.V.,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Buyarov A.V.,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Mednova V.V.
Researcher of the Innovative Research and Testing Center for Collective Use
FSBEI HE Orel SAU

*The study was supported by a grant from the Russian Science Foundation
No. 23-26-00031, <https://rscf.ru/project/23-26-00031/>*

Аннотация. Целью комплексных исследований являлась обобщение существующих и разработка новых ресурсосберегающих технологий кормления и содержания птицы, обеспечивающих повышение зоотехнической и экономической эффективности производства мяса бройлеров. В результате проведенных исследований разработаны рекомендации по повышению эффективности производства мяса птицы на основе ресурсосберегающих технологий содержания бройлеров и использования биологически активных и кормовых добавок (про-

биотиков, пребиотиков, фитобиотиков, синбиотиков, антиоксидантов и других препаратов). В экспериментальных исследованиях установлена высокая эффективность использования кормовой добавки - комплекс хитозановый «КХ - 1» отечественного производства в кормлении цыплят-бройлеров кросса «Росс - 308». Европейский индекс продуктивности, являющийся интегрированным показателем эффективности выращивания бройлеров, в опытной группе 3, получавшей 70 г препарата на 1 тонну комбикорма, был на 4-34 ед. (0,8-9,7%) выше, чем в других подопытных группах.

Annotation. The purpose of the comprehensive research was to generalize existing and develop new resource-saving technologies for feeding and keeping poultry, ensuring increased zootechnical and economic efficiency of broiler meat production. As a result of the research, recommendations were developed to improve the efficiency of poultry meat production based on resource-saving technologies for keeping broilers and the use of biologically active and feed additives (probiotics, prebiotics, phytobiotics, synbiotics, antioxidants and other drugs). Experimental studies have established the high efficiency of using a feed additive - the domestically produced chitosan complex "KH - 1" in feeding broiler chickens of the Ross - 308 cross. The European productivity index, which is an integrated indicator of the efficiency of broiler rearing, in experimental group 3, which received 70 g of the drug per 1 ton of feed, was 4-34 units. (0.8-9.7%) higher than in other experimental groups.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, ресурсосберегающие технологии, биологически активные добавки, кормовые добавки, хитозановый комплекс, продуктивность, эффективность.

Keywords: broiler chickens, resource-saving technologies, biologically active additives, feed additives, chitosan complex, productivity, efficiency.

Введение. Основой дальнейшего развития промышленного птицеводства являются современные научно обоснованные технологии кормления и содержания птицы. Следует отметить, что при интенсивном выращивании птица часто подвергается негативному воздействию комплекса факторов техногенного и иного характера, приводящему к снижению ее продуктивности, естественной резистентности, сохранности, ухудшению качества продукции, увеличению затрат корма на единицу продукции. Особенно эта проблема актуальна при промышленном выращивании цыплят-бройлеров с высокой концентрацией поголовья на относительно небольших площадках, когда даже незначительные нарушения в технологии содержания и кормления приводят к существенным отклонениям от планируемых производственных показателей и экономическим потерям. В условиях промышленных птицефабрик цыплята-бройлеры за короткие сроки выращивания (35-40 дней) зачастую подвергается комплексному воздействию различных стрессов (технологических, кормовых, микроклиматических, вакцинальных и др.). Поэтому необходимо не только учитывать, но и контролировать все факторы внешней среды с целью максимального удовлетворения биологических потребностей и реализации генетического потенциала продуктивности современных высокопродуктивных кроссов цыплят-бройлеров [1, 2].

Целью комплексных исследований являлась обобщение существующих и разработка новых ресурсосберегающих технологий кормления и содержания птицы, обеспечивающих повышение зоотехнической и экономической эффективности производства мяса бройлеров.

Материалы и методы исследований. В процессе проведения исследований и написания научной статьи были использованы: специальная литература, в которой изложены проблемы повышения эффективности промышленного птицеводства и пути их решения, научные публикации. При проведении исследования были использованы следующие научные методы: зоотехнические, зоогигиенические, абстрактно-логический и экономико-статистический. Экспериментальные исследования по оценке эффективности использования хитозанового комплекса «КХ-1» в технологии производства мяса бройлеров проводили в производственных условиях на базе фабрики по производству мяса птицы ООО «ПОЗЦ Свеженка» Орловской области. Подопытные группы (контрольная и три опытные) по 35 голов в каждой, не разделенных по полу цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», сформированные в суточном возрасте по методу аналогов (одинаковые по происхождению, возрасту, общему развитию и выведенные из одной партии яиц), выращивали в типовом птичнике напольно на глубокой подстилке с суточного до 39-дневного возраста в одинаковых условиях, в отдельных, специально отгороженных секциях. Технологические и зоогигиенические параметры выращивания цыплят-бройлеров (плотность посадки, световой и температурный режимы, фронт кормления, поения), структура и питательность полнорационных комбикормов соответствовали рекомендациям по работе с данным кроссом.

Цыплята-бройлеры контрольной группы 1 получали комбикорм, сбалансированный по всем питательным веществам в соответствии с нормами ВНИТИП (2019 г.). Бройлерам опытных групп 2, 3 и 4 давали комбикорма, обогащенные хитозановым комплексом «КХ-1» из расчета 50 г, 70 г и 100 г на 1 тонну комбикорма соответственно.

Использованные во всех группах полнорационные комбикорма (ПК) были одинаковыми по набору ингредиентов; разница между контрольной и опытными группами состояла в том, что в рационы опытных групп вводили хитозановый комплекс «КХ-1» согласно схеме опыта. Были использованы следующие ПК: бройлер - старт (0-10 дн.), бройлер - рост (11-21 дн.), бройлер - финиш-1 (22-33 дн.), бройлер - финиш-2 (34- 39 дн.). Хитозановый комплекс был произведен компанией ООО «Агрохитин» (г. Нижний Новгород) со степенью деацетилирования около 90%. При проведении исследований на цыплятах-бройлерах учитывались общепринятые производственно-зоотехнические показатели. Экспериментальные данные, полученные в ходе исследований, были обработаны методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы «Microsoft Excel» (2003).

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований нами были разработаны рекомендации по повышению эффективности производства мяса бройлеров на основе ресурсосберегающих технологий (табл. 1) [3].

Таблица 1 - Рекомендации по повышению эффективности производства мяса птицы на основе ресурсосберегающих технологий содержания бройлеров

Элементы ресурсосбережения на бройлерных птицефабриках	Ожидаемая экономия
1. Технологические приемы и нормативы раздельного по полу выращивания цыплят-бройлеров разных весовых категорий (порционного типа, средних мясных цыплят и крупных мясных цыплят) в клеточных батареях и на подстилке.	Уровень рентабельность производства порционных, средних и крупных мясных цыплят в клетках и на подстилке в лучших новых вариантах выращивания составил 6,0 и 9,3%; 9,1% и 10,8%, 17,4 и 8,8% соответственно.
2. Более широкое применение клеточной технологии выращивания цыплят-бройлеров, позволяющей повысить выход мяса с единицы полезной площади птичника.	За счет оптимизации конверсии корма, увеличения среднесуточного прироста и выхода мяса с 1м ² производственной площади, получен более высокий уровень рентабельности производства бройлеров в клетках КП-8Л – 6,4 %, тогда как при напольном содержании он был ниже и составил 2,6 %.
3. Применение биологически, технологически и экономически обоснованной системы содержания цыплят-бройлеров «Ратио», совмещающей стадии инкубации (вывода) и последующего выращивания.	Увеличение производства мяса бройлеров кросса «Хаббард Ф-15» при убое в 40-дневном возрасте на 6,1%, снижение затрат корма на 1 кг прироста на 3,5%, повышение сохранности цыплят и рентабельности производства мяса на 1,2% и 1,7% соответственно по сравнению с технологией выращивания в клетках «BroMaxx».
4. Использование режимов прерывистого освещения: 4.1. При напольном выращивании цыплят-бройлеров среднего типа живой массой не менее 2 кг в 42 дня в период с 1-го по 6-й день жизни следует использовать режим постоянного освещения (23С:1Т), с 7-го по 35-й день – прерывистый световой режим (5С:1Т)*4, с 36-го по 42-й день – (23С:1Т).	Экономическая эффективность использования прерывистого режима освещения на поголовье 30000 цыплят-бройлеров составляет 68905,1 руб. за один технологический цикл выращивания. При производственном цикле 6,3 оборота в год ожидаемый экономический эффект составит 434102,1 руб.
4.2. Выращивать крупных мясных бройлеров (петушков) с использованием подстилки до достижения живой массы 3,5-3,7 кг в 55-дневном возрасте с применением прерывистого режима освещения: (23С:1Т) - в период с 1-го по 7-й день откорма, (18С:6Т) - с 8-го по 14-й день, (4С:4Т)*3 - в период с 15-го по 24-й день, (18С:6Т) - с 25-го по 29-й день, (20С:4Т) - с 30-го по 52-й день, (23С:1Т) - с 53-го по 55-й день жизни.	Экономическая эффективность использования разработанной программы освещения за один технологический цикл напольного выращивания крупных мясных цыплят до 55-дневного возраста на поголовье 14580 бройлеров составляет 60273,3 руб. При производственном цикле 5,1 оборота в год ожидаемый экономический эффект составит 307393,8 руб.
4.3. Для откорма в клеточных батареях цыплят-бройлеров порционного типа, достигающих в 35-дневном возрасте живой массой 1,7-1,8 кг, наиболее подходит использование с 1-го по 6-й день выращивания постоянного режима освещения (23С:1Т), с 7-го по 28-й день жизни прерывистого режима освещения (3С:1Т)*6 и с 29-го по 35-й день – (23С:1Т).	За один цикл выращивания поголовья 32400 бройлеров экономическая эффективность составила 34028,1 руб., при производственном цикле 7,1 оборот в год ожидаемая экономическая эффективность составит 241599,5 руб.

Перспективным направлением повышения эффективности производства мяса птицы, улучшения его качества является применение биологически активных добавок: пробиотиков, пребиотиков, фитобиотиков, синбиотиков, антиоксидантов и других препаратов, в том числе при стрессовых ситуациях (изменение рецептуры комбикормов, повышение плотности посадки, микроклиматические стрессы, вакцинации и др.), которые часто встречаются в промышленном птицеводстве и наносят ему существенный экономический ущерб [4 - 8].

Рекомендации по повышению эффективности производства мяса птицы на основе применения апробированных нами биологически активных добавок при выращивании цыплят-бройлеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Рекомендации по повышению эффективности производства мяса птицы на основе применения в рационах бройлеров биологически активных и кормовых добавок

Направления улучшения использования кормовых ресурсов в птицеводстве	Экономическая эффективность
1. Применение пробиотиков «Моноспорин» и «Проваген концентрат» при выращивании бройлеров.	Увеличение производства мяса в живой массе в новом варианте выращивания по отношению к базовому на 5,8% и 7,5%, повышение сохранности поголовья на 1,5% и 3,6%, улучшение конверсии корма на 3,8% и 2,4%, снижение себестоимости продукции на 3,58% и 1,47% и повышение рентабельности производства мяса бройлеров на 4,7% и 3,4% соответственно.
2. Применение пробиотика «Бифидум-СХЖ» при выращивании бройлеров.	Снижение себестоимости мяса бройлеров на 3,48 руб., увеличение рентабельности на 5,8%.
3. Применение синбиотика «ПроСтор» при выращивании бройлеров.	В результате повышения продуктивности и сохранности цыплят-бройлеров, снижения затрат кормов на единицу продукции при использовании синбиотика «ПроСтор» себестоимость 1 кг мяса птицы в новом варианте выращивания была на 4,06 руб. ниже, чем в базовом, а рентабельность на 5,3% выше.
4. Использование комплексного препарата «Экофильтрум» при выращивании бройлеров.	Экономическая эффективность от использования комплексного препарата «Экофильтрум» на поголовье 3000 бройлеров за один технологический цикл выращивания составила 18561,15 руб. При производственном цикле 6,8 оборотов в год ожидаемый экономический эффект составит 126215,82 руб.
5. Комплексное применение натуральной кормовой добавки «Апекс» и антиоксиданта «Эмицидин» в технологии выращивания бройлеров.	В результате повышения продуктивности и сохранности цыплят-бройлеров, снижения затрат кормов на единицу продукции себестоимость 1 кг мяса птицы в новом варианте выращивания была на 3,66 руб. ниже, чем в базовом, а рентабельность на 4,7% выше.
6. Использование естественных метаболитов (янтарной кислоты), хелатных соединений микроэлементов (препарат «Гемовит – плюс») и природных минералов (цеолиты Хотынецкого месторождения).	Прибыль от реализации мяса цыплят-бройлеров, получавших добавки, была выше по сравнению с базовым вариантом (контролем) на 38,05-125,02 тыс. руб. и 28,62-114,17 тыс. руб. Уровень рентабельности при производстве мяса бройлеров в новых вариантах был на 2,7-8,5% и 2,0-7,7% выше, чем в базовых.

Продолжение таблицы 2

7. Применение биологически активной добавки «ГербаСтор» при выращивании бройлеров в условиях повышенной плотности посадки в зимний период года.	Рентабельность производства и реализации мяса бройлеров кросса «Росс-308», выращенных в зимний период при повышенной плотности посадки с применением препарата «ГербаСтор», на 3.96% выше, чем у бройлеров контрольной группы.
8. Применение кормовой добавки-комплекс хитозановый «КХ-1»	Рентабельность производства мяса бройлеров в новом варианте выращивания (8,31%) была на 5,69% выше, чем в базовом (2,62%). При этом обеспечивался дополнительный доход в новом варианте выращивания в размере 10062,24 руб. на 1000 цыплят-бройлеров.

В последние годы исследователи проявляют растущий интерес к биологически активным добавкам природного происхождения, оказывающим положительное влияние на продуктивность, качество мяса, формирование микрофлоры кишечника, использование питательных веществ корма, здоровье и сохранность цыплят-бройлеров [9]. Апробация и поиск новых, а также недорогих и экологически безопасных природных биологически активных кормовых добавок, стимулирующих жизнеспособность, рост и развитие молодняка, является актуальной проблемой современного птицеводства. Некоторые кормовые добавки, например, хитозан, могут оказывать дополнительное цитозащитное действие. Хитозан - биосинтетический полисахарид, представляющий собой деацетилированное производное хитина. Хитин в природе имеет три основных источника: панцирь ракообразных (крабов, креветок и др.), кутикула насекомых и клеточная стенка мицелиальных грибов. Хитозан является одним из перспективных природных полимеров и добавок, который привлекает большое внимание благодаря своим биологическим свойствам, таким как биосовместимость, биоразлагаемость, нетоксичность, антиоксидантная, противомикробная и противовоспалительная активность. В недавних публикациях было показано, что хитозан является эффективной кормовой добавкой для здоровья птицы и альтернативой кормовым антибиотикам [10-12].

Анализ публикаций подтверждает важность и перспективность расширения поисковых исследований, нацеленных на использование хитозана и его производных в промышленном птицеводстве, в частности, при выращивании цыплят-бройлеров [13]. Понимание взаимосвязи между условиями кормления и содержания цыплят-бройлеров и их здоровьем, а также грамотное управление данными технологическими процессами и их своевременная корректировка в соответствии с изменением потребности поголовья необходимы для повышения экономической эффективности производства мяса бройлеров.

Основные производственно-зоотехнические показатели промышленного выращивания цыплят-бройлеров с использованием отечественной кормовой добавки - комплекс хитозановый «КХ - 1» представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании комплекса хитозанового КХ – 1

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Живая масса суточного цыпленка, г	40,22±0,14	40,23±0,15	40,24±0,17	40,23±0,18
Количество цыплят, гол.	35	35	35	35
Срок выращивания, дней	39	39	39	39
Сохранность, %	97,1	100	100	100
Среднесуточный прирост, г	57,0	58,7	59,2	59,1
Средняя живая масса одной головы, г	2263,22±20,59	2329,53±29,96	2349,04±25,71*	2345,13±26,88*
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,61	1,59	1,57	1,58
Европейский индекс продуктивности, ед.	350	376	384	381

Различия с контролем достоверны при: * $P < 0,05$

Установлено, что наиболее высокая эффективность выращивания цыплят-бройлеров была в опытной группе 3, получавшей хитозановый комплекс «КХ-1» из расчета 70 г на 1 тонну комбикорма. В 39-дневном возрасте цыпленка данной группы по живой массе превосходили сверстников из контрольной группы на 3,8% ($P < 0,05$), из опытной группы 2 - на 0,8% и опытной группы 4 - на 0,2%. Сохранность цыплят-бройлеров в конце выращивания во всех опытных группах составляла 100%, в контрольной - 97,1%. Среди показателей, оказывающих существенное влияние на технологическую и экономическую эффективность производства продукции птицеводства, важная роль отводится затратам корма, на долю которых приходится 70-75% всех затрат в структуре себестоимости производства мяса бройлеров. В наших исследованиях наиболее оптимальной конверсия корма была в опытной группе 3.

Европейский индекс продуктивности, являющийся интегрированным показателем эффективности выращивания бройлеров, в опытной группе 3 был на 4 - 34 ед. (0,8 - 9,7%) выше, чем в других подопытных группах.

Результаты проведенных экспериментальных исследований и проведенные расчеты показали, что использование хитозанового комплекса «КХ-1» в кормлении цыплят-бройлеров из расчета 70 г на 1 тонну комбикорма экономически эффективно. Рентабельность производства мяса бройлеров в новом варианте выращивания (8,31%) была на 5,69% выше, чем в базовом (2,62%). При этом обеспечивался дополнительный доход в новом варианте выращивания в размере 10062,24 руб. на 1000 цыплят-бройлеров.

Необходимо отметить, что важнейшими факторами, определяющими высокую эффективность и перспективность экологически безопасных природных биологически активных кормовых добавок в птицеводстве, являются возможность их применения в качестве альтернативы кормовым антибиотикам, а также использование их при производстве пользующейся спросом органической (экологически чистой) продукции.

Заключение. Таким образом, освоение ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий содержания и кормления птицы, создание на территории РФ заводов по производству биологически активных добавок (витаминов, микроэлементов, аминокислот, пробиотиков, пребиотиков, фитобиотиков, синбиотиков, вакцин, диагностикумов, препаратов на основе хитозана и др.) являются приоритетными направлениями и стратегическими задачами инновационного развития отрасли птицеводства. Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что хитозановый комплекс «КХ-1» обладает ростостимулирующим эффектом, оказывает положительное влияние на сохранность, конверсию корма, качество мяса, а, следовательно, является ценной кормовой добавкой для цыплят-бройлеров. При этом наиболее высокая зоотехническая и экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров была установлена в опытной группе 3, получавшей хитозановый комплекс «КХ-1» из расчета 70 г на 1 тонну комбикорма. Данные проведенных исследований являются основой для дальнейшего изучения эффективности применения хитозановых комплексов в технологии производства продуктов животноводства и птицеводства.

Список литературы

1. Околелова Т.М., Енгашев С.В. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы: монография. М.: РИОР, 2021. 439 с.
2. Фисинин В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография. М.: Хлебпродинформ, 2019. 470 с.
3. Буяров В.С., Ляшук А.Р., Буяров А.В. Влияние зоотехнических и экономических факторов на эффективность производства продукции животноводства и птицеводства: монография. Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2023. 234 с.
4. Жирнова О.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Продуктивность цыплят-бройлеров при периодическом выпаивании фитобиотиков // Зоотехния. 2016. № 5. С. 26-27.
5. Шацких Е., Нуфер А., Галиев Д. Биологически активные добавки как альтернатива кормовым антибиотикам // Комбикорма. 2020. № 7-8. С. 76-78.
6. Эффективность комбинирования пробиотиков с фитобиотиками в рационе птицы: анализ литературных данных / И.В. Правдин, Л.З. Кравцова, В.Т. Толегенова, Н.А. Ушакова // Птицеводство. 2023. № 1. С. 22-26.
7. Buyarov V., Mednova V., Pravdin I. The efficiency of bioactive feed additive herbastore in diets for broilers housed at different stocking density // Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. Vol. 354. P. 785-793. – Режим доступа: https://doi.org/10.1007/978-3-030-91405-9_87.

8. Technological and economic aspects of industrial production of broiler meat // V. Buyarov, V. Mednova, A. Buyarov, O. Andreeva // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. Kazan. 2021. Vol. 941 (1). P. 012012.
9. Современные представления о микрофлоре кишечника птицы при различных рационах питания: молекулярно-генетические подходы: монография / В.И. Фисинин, Г.Ю. Лаптев, И.А. Егоров и др. Сергиев Посад: Изд-во ООО «Лица», 2017. 263 с.
10. Дуктов А., Красочко П. Хитозан в кормлении бройлеров // Животноводство России. 2018. № 3. С. 15-16.
11. Хитозановые комплексы в комбикормах и питьевой воде для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, В.Г. Фролов, И.И. Ивашин // Птицеводство. 2021. № 10. С. 4-8.
12. Effect of chitosan complexes on the bacterial community of cecum and productivity of broiler chickens / I.A. Egorov, T.A. Egorova, E.A. Yildirim, K.A. Kalitkina, L.A. Pina, V.G. Frolov // BIO Web of Conferences. 2022. V. 48(1). P. 03007.
13. Impact of chitosan on productive and physiological performance and gut health of poultry / Sh. S. Elnesr, H.A.M. Elwan, M.I. El Sabry, A.M. Shehata, M. Alagawany // World's Poultry Science Journal. 2022. V.78. N 2. P. 483-498.
14. Чирков Е., Денин Н. Факторы повышения экономической эффективности птицеводства // АПК: экономика, управление. 2001. № 2. С. 30-35.
15. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.
16. Зданович С.Н., Позднякова В.Н., Корниенко С.А., Трубчанинова Н.С. Влияние "Тенториум плюс" на естественную резистентность цыплят-бройлеров // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения : Материалы XII Международной научно-производственной конференции, Белгород, 19–23 мая 2008 года. Белгород: Белгородская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. С. 146.
17. Жиляков, Д. И. Развитие кормовой базы промышленного птицеводства / Д. И. Жиляков // Наука и инновации в сельском хозяйстве : Материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 26–28 января 2011 года. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2011. – С. 272-276.
18. Федотова Е.В., Глотова Г.Н. Современные ресурсосберегающие технологии в птицеводстве // студенческая наука: современные технологии и инновации в АПК: материалы студенческой научно-практической конференции. Рязань. 2015. С. 178-181.
19. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Влияние пробиотиков и мяты болотной (*Mentha pulegium* L.) на морфологические и биохимические показатели крови индюшат // Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства: по Материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. 2022. ЧАСТЬ II. С. 55-58.

20. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Совершенствование и внедрение современных технологий в кормоприготовлении // в сборнике: Актуальные проблемы развития АПК и пути их решения. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции. 2020. С. 47-53.

УДК 636.4.084

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СПОСОБОВ КОРМЛЕНИЯ НА ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ

*Вильвер Мария Сергеевна,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

THE INFLUENCE OF DIFFERENT FEEDING METHODS ON THE FATTENING AND MEAT QUALITIES OF PIGS

*Vilver M. S.,
candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor FGBOU IN the South Ural State University*

Аннотация: Установлена целесообразность использования результатов исследований на предприятии при организации кормления ремонтного и откармливаемого молодняка свиней.

Annotation: The expediency of using the results of research at the enterprise in organizing the feeding of repair and fattened young pigs has been established.

Ключевые слова: откорм свиней, скороспелость, химический состав мяса.

Keywords: fattening of pigs, precocity, chemical composition of meat.

Ведение. Кормление свиней должно быть сбалансированным и насыщенным всеми необходимыми питательными веществами. Для этого используются специальные комбикорма, смеси и премиксы, которые составлены с учетом возраста животных и относительной жирности мяса.

В период откорма свиней используются различные методы, которые позволяют достичь лучшего качества мяса и увеличить вес животных. Например, используются методы группового выращивания и разного режима кормления животных, а также применяются вакцинации, для защиты свиней от различных инфекций. Кроме того, для повышения качества свинины, используются различные способы обработки, например, измельчение, разделка, и вакуумная упаковка [1-12].

Материалы и методика исследований. Экспериментальную часть проводили на молодняке свиней породы ландрас.

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы по принципу аналогов с учетом происхождения, пола, массы, упитанности, возраста и живой массы две опытные группы молодняка по 20 голов в каждой группе.

В конце откорма провели контрольной убой пяти голов из каждой группы при условии 24-часовой голодной выдержки. Оценку мясной продуктивности туш свиней изучали в соответствии с рекомендациями ВАСХНИЛ.

Результаты и их обсуждение. При проведении откорма свиней до мясных кондиций, достижение одинаковой живой массы может привести к снижению себестоимости мясной свинины по сравнению с жирной. Это означает, что экономически выгоднее откармливать свиней до мясных кондиций, так как можно получить большее количество мяса при более низкой стоимости.

Результаты сравнительной характеристики откормочных качеств свиней представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели откормочных качеств молодняка свиней

Показатель	Группа	
	I	II
Скороспелость, дн.	227±1,7	222±3,2
Продолжительность откорма, дн.	112±4,2	110±3,4
Среднесуточный прирост за период откорма, г	541±11,4	603±11,7

Свиньи второй опытной группы проявили лучшие продуктивные качества по сравнению с свиньями первой группы. Показатели скороспелости, продолжительности откорма и среднесуточного прироста были выше у второй группы на 2,3%, 1,8% и 11,5% соответственно.

Таким образом, свиньи второй группы демонстрировали лучшие результаты при откорме в течение всех периодов. Основной целью откорма свиней является получение высококачественной продукции, включающей мышечную, жировую и костную ткани, соотношение которых определяет качество туши. При забое животных мы учитывали соотношение мяса, сала, костей, а также площадь "мышечного глазка" и массу заднего окорока. Данные приведены на рисунке 1.

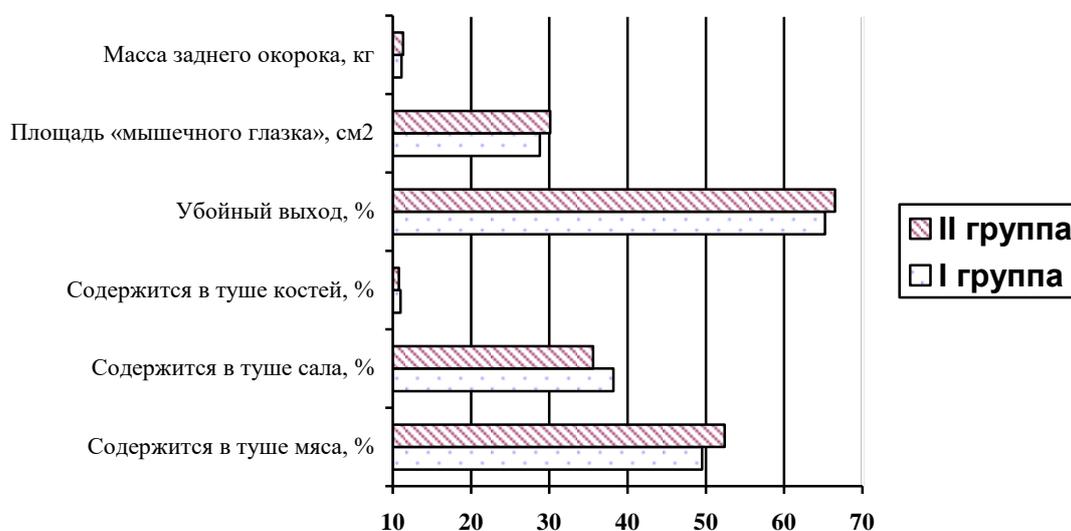


Рисунок 1 – Показатели мясных качеств молодняка свиней

На содержание мяса, сала и костей в туше свиней оказал влияние способ скармливания корма. У молодняка свиней II группы (порода дюрок) установлено повышение содержания мяса, снижение сала и костей при достижении живой массы 120 кг – на 2,9 %, 2,6 %, 0,2 % соответственно.

Убойный выход, характеризующий результаты откорма, по результатам наших исследований был наиболее низким в первой группе и составлял 65,2 %, что ниже на 1,3 %. Площадь «мышечного глазка», который является показателем мясной продуктивности, соответствовала нормативным требованиям породы. У свиней второй группы наблюдалось увеличение массы заднего окорока, являющимся наиболее ценной частью туши на 1,8 % - при достижении живой массы при откорме до 120 кг.

В процессе экспериментальной работы также исследовали химический состав мяса (рисунок 2).

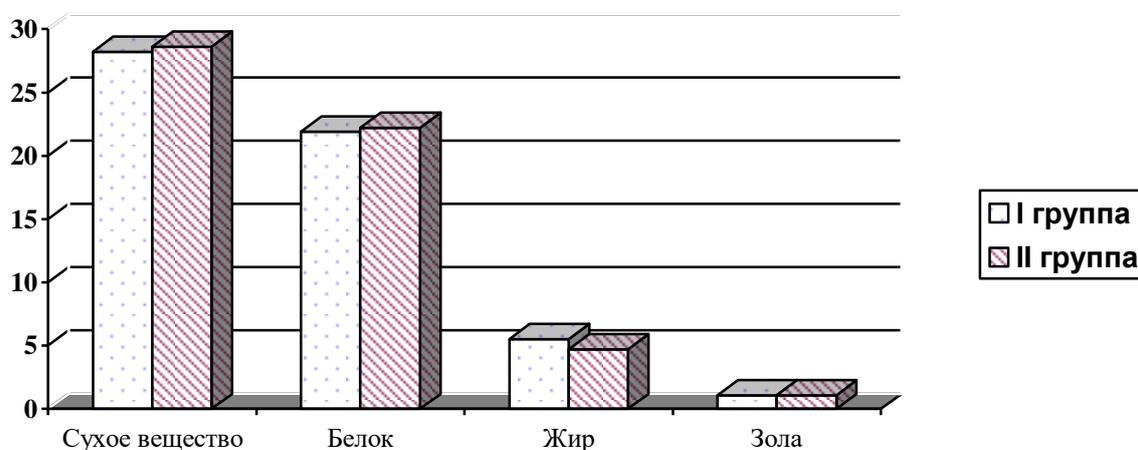


Рисунок 2 – Химический состав мяса свиней, %

Полутуши свиней из второй группы, кормленных влажным кормом, имели лучшие мясные качества, что отразилось в увеличении выхода мяса на 6,5 кг или 10,5% по сравнению с первой группой. Содержание белка в мясе во второй группе составляло 22,2%, что на 1,4% выше, чем в первой группе. Уровень жира в составе мяса первой группы оказался более высоким на 10,5% по сравнению с второй группой, при одинаковом содержании золы. Условия кормления не оказали негативного влияния на сальную продуктивность свиней и физико-химические показатели сала (рисунок 3).

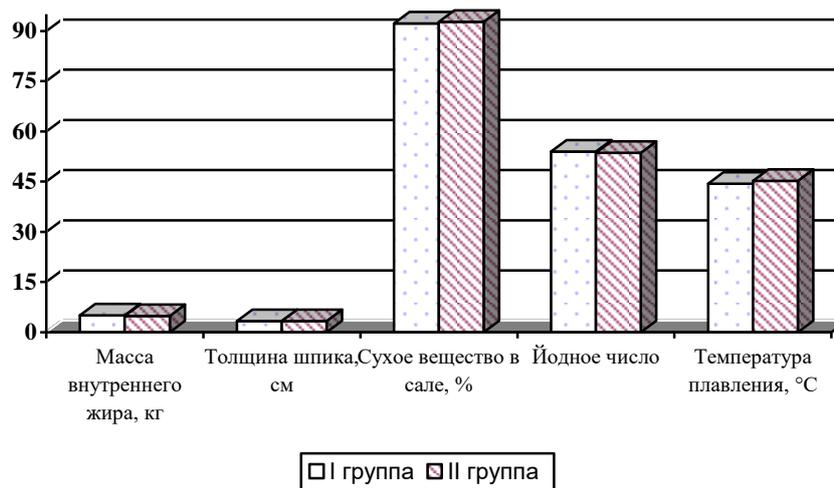


Рисунок 3– Физико-химические показатели сала

Химический состав сала у первой и второй групп животных оказался практически равным. Следует отметить, что качественные показатели сала имели лучшую характеристику у свиней второй группы при скармливании влажного корма.

Заключение. При использовании влажного кормления с высоким содержанием зерна и ячменя положительно оказывает влияние на физиологические процессы, происходящие в организме животных, и повышение их продуктивности. Поэтому рекомендуется увлажнять корма перед скармливанием при выращивании молодняка свиней разных половозрастных групп.

Список литературы

1. Бочкарев А.К., Ермолов С.М. Влияние кремнийсодержащих кормовых добавок на продуктивные качества супоросных свиноматок // Проблемы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы, биотехнологии и зоотехнии на современном этапе развития агропромышленного комплекса России: материалы международной научно-практической конференции Института ветеринарной медицины, Челябинск, 02–03 мая 2018 года / под ред. М.Ф. Юдина. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. 45-50 с.
2. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Мясная продуктивность молодняка свиней при скармливании природных минеральных добавок // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VII международной научно-практической конференции. 2016. С. 50-57.
3. Бочкарев А.К. Эффективность применение кормовой добавки "Набикат" в кормлении супоросных свиноматок // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 11-3(65). 107-110 с.
4. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Репродуктивные качества свиноматок при скармливании экоминералов // Вестник Ульяновской ГСХА. 2015. № 4 (32). С. 133-136.

5. Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Эффективность скармливания молодняку свиней комбикормов, обогащенных смектитным трепелом // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VII международной научно-практической конференции. 2016. С. 19-23.
6. Прогнозирование отложения белка в приросте в зависимости от использования азота рациона у молодняка свиней на откорме / Л.Н. Гамко и др. // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения и 50-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного ученого Брянской области, Почетного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Гамко Леонида Никифоровича. Брянск, 2016. С. 36-39.
7. Власова О. А., Ермолов С.М. Выращивание поросят с учётом сроков отъёма в ООО "Агрофирма Ариант" // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 4 (15). С. 37-41.
8. Дерхо М.А., Бурков П.В., Щербаков П.Н. Оптимизация оценки иммунного и метаболического статуса молодняка свиней в поствакцинальный период при помощи метода главных компонент // Цифровизация отраслей АПК: опыт, проблемы, пути решения: материалы международной научно-практической конференции, Новосибирск, 19 мая 2022 года. Новосибирск: Изд. центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2022. С. 56-60.
9. Contribution of some immunological and metabolic factors to formation of piglets' post-vaccination immunity / M.A. Derkho, P.V. Burkov, P.N. Shcherbakov et al. // Theory and Practice of Meat Processing, 2022. Vol. 7, No. 3. 193-199 p.
10. Использование питательных веществ рационов молодняка свиней при скармливании природных минеральных добавок / Л.Н. Гамко и др. // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник научных трудов. Брянск, 2013. С. 125-130.
11. Ермолов С.М., Гриценко С.А., Никифорова Е.А. Сравнительная оценка показателей воспроизводительной способности свиноматок и их дочерей при чистопородном разведении материнской и первой отцовской пород // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. 127-131 с.
12. Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Переваримость питательных веществ и использование энергии у молодняка свиней при скармливании в составе кормосмеси цеолитсодержащего трепел // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: сборник материалов XXII международной научно-практической конференции. Брянск, 2015. С. 178-182.
13. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.
14. Перевозчиков Н.В., Трубочанинова Н.С., Маслова Н.А., Походня

Г.С. Влияние скармливания кормовой добавки "Элевит" ремонтным свинкам на их рост // Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы национальной научно-практической конференции (10 декабря 2020 г.), Майский, 10 декабря 2020 года. Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2020. С. 107-109.

15. Дорохина Э.Э. Качество мяса свиней разных генотипов в сравнительном аспекте / Дорохина Э.Э., Мирошниченко О.Н. // В сборнике: Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии. материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения и 66-летию трудовой деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора Леонида Ильича Кибкало. Курск, 2022. С. 189-196.

16. Быстрова И.Ю., Кувшинова Е.А., Правдина Е.Н. Сравнительная оценка откормочных и мясных качеств свиней в условиях ООО «СПЦ Вишнево-ский» Оренбургской области // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Национальной научно-практической конференции. Рязань. 2016. С. 280-282.

17. Рост и развитие ремонтных свинок при разных технологиях кормления / А.Н. Негреева [и др.] // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 1. С. 28.

УДК 636.4.084

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ КОРМОВ К СКАРМЛИВАНИЮ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ И ОТКОРМОЧНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ

*Вильвер Мария Сергеевна,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

*THE EFFECTIVENESS OF USING DIFFERENT METHODS OF PREPARING
FEED FOR FEEDING ON THE REPRODUCTIVE AND FATTENING QUALITIES
OF PIGS*

*Vilver M. S.,
candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor FGBOU IN the South Ural State University*

Аннотация: Изучена технология содержания и кормления подопытных животных и качественные характеристики мясной продукции в зависимости от технологии приготовления кормов; особенности роста и развития свиней. Оценено влияние разных способов кормления на откормочные и мясные качества свиней.

Annotation: The technology of keeping and feeding experimental animals and the qualitative characteristics of meat products, depending on the technology of feed preparation, the features of growth and development of pigs were studied. The influence of different feeding methods on the fattening and meat qualities of pigs was evaluated.

Ключевые слова: воспроизводительные и откормочные качества свиней, технология приготовления кормов.

Keywords: reproductive and fattening qualities of pigs, feed preparation technology.

Ведение. Свиноводство может быть представлено как на основе крупных, так и мелких хозяйств. Исторически свиноводство было распространено во всех странах мира. Однако на сегодняшний день свиноводство находится в несколько различных ситуациях в зависимости от региона. Например, в развивающихся странах свиноводство часто осуществляется в мелких хозяйствах, используя традиционные методы, в то время как в развитых странах свиноводство осуществляется крупными хозяйствами с использованием современных технологий [1- 12].

Материалы и методика исследований. Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы по принципу аналогов с учетом происхождения, пола, массы, упитанности, возраста и живой массы две опытные группы молодняка по 20 голов в каждой группе. Опытные животные содержались при оптимальных условиях кормления и содержания в соответствии с зоотехническими и зооигиеническими требованиями в производственных помещениях с высоким уровнем механизации производственных процессов. На основании измерений основных статей тела расчетным методом вычисляли индексы телосложения.

Результаты и их обсуждение. Такие показатели как живая масса, прирост и форма телосложения определяет рост и развитие животных. При жизни животных можно сделать выводы об изменении массы по показателю живой массы, который коррелирует от возраста и полноценности кормления.

Интенсивность роста животного определяет среднесуточные приросты, так же этот показатель зависит от скороспелости за определенный промежуток времени. Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы необходимы для оценки интенсивности роста.

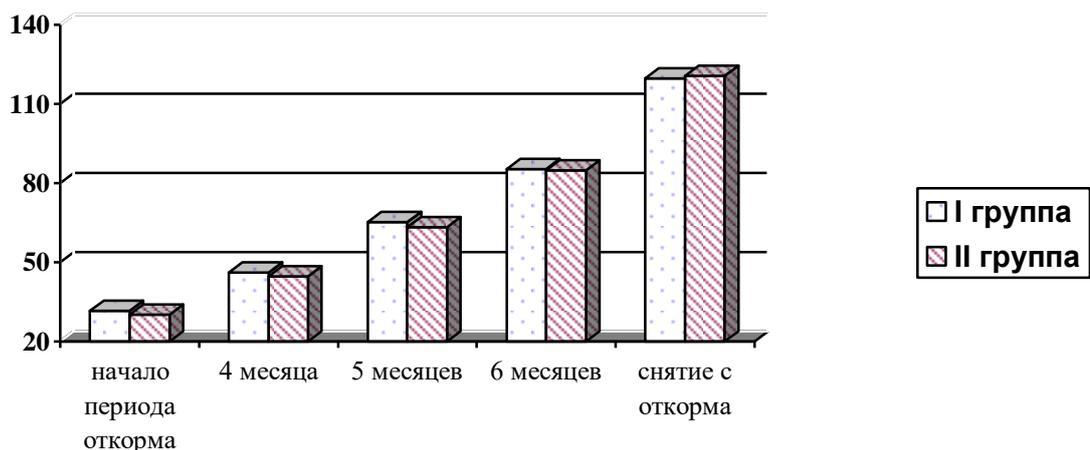


Рисунок 1 – Живая масса молодняка свиней в разные возрастные периоды, кг

На основании полученных данных видно, что живая масса животных при постановке на откорм, а также в возрасте 4, 5 и 6 месяцев была наиболее высокой у молодняка первой группы. Превосходство по данным значениям указанного показателя относительно второй группы составляло 5,0 %, 3,6 %, 3,0 % и 0,6 % соответственно. Порода дюрок отличалась наибольшими привесами т.к. потребляли влажные корма, данный показатель находился в пределах 120 кг. Масса молодняка была выше на 0,9% чем у молодняка первой группы. При равных условиях кормления и содержания, высокий уровень живой массы при снятии с откорма наблюдался у 2 группы животных при использовании в рационе влажных кормов.

На основании ежемесячных данных живой массы нами был произведен расчет среднесуточных приростов молодняка, полученные результаты приведены на рисунке 2.

У животных второй группы величина среднесуточных приростов оказалась меньше по сравнению со сверстниками первой группы лишь за период от постановки на откорм до 4 месяцев и до 5 месяцев на 0,6 % и 1,1 % соответственно.

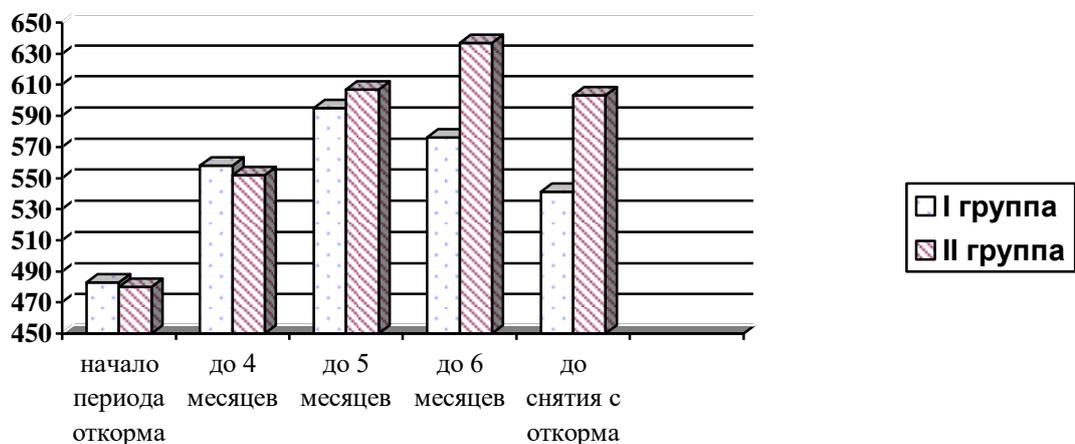


Рисунок 2 – Среднесуточный прирост молодняка свиней в разные возрастные периоды, г

Молодняк свиней второй группы, в сравнении с первой группой, имел наибольший прирост веса за сутки, составляющий 637 г при живой массе 100 кг и 603 г при живой массе 120 кг. Это превышение веса по сравнению с первой группой составляло 10,6 % и 11,5 % соответственно. Кроме того, вторая группа достигала живой массы 120 кг на 5 дней раньше, что составляло 2,3 % меньше по сравнению с первой группой.

Изучение экстерьера животных путем взятия основных промеров и вычисления индексов телосложения является распространенным методом для оценки изменений роста отдельных частей тела. Этот подход позволяет получить более полное представление об изменениях в структуре и форме тела животных.

Данные по линейным промерам молодняка свиней в зависимости от способа использования корма приведены на рисунке 3.

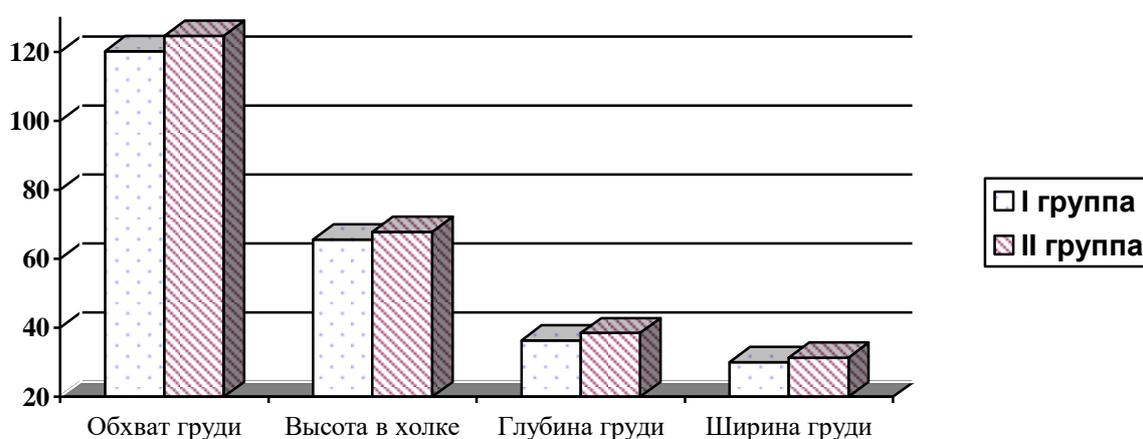


Рисунок 3 – Данные по линейным промерам молодняка свиней при живой массе снятия с откорма 120 кг, см

Анализ результатов показал, что животные второй группы имели более высокие показатели линейных промеров. По сравнению со сверстниками в первой группе, животные второй группы имели следующие отличия: длина туловища была на 0,8 % выше, обхват груди - на 1,8 %, высота в холке - на 2,5 %, глубина груди - на 4,8 % и ширина груди - на 2,2 %.

Однако, при оценке индексов телосложения при достижении живой массы до 120 кг, следует отметить, что животные в первой группе обладали более высокими индексами сбитости и длинноногости, чем вторая группа. Данные приведены на рисунке 5.

Индекс сбитости и длинноногости были наиболее высокими у животных I группы, что в сравнении со II группой выше на 1,3 %.

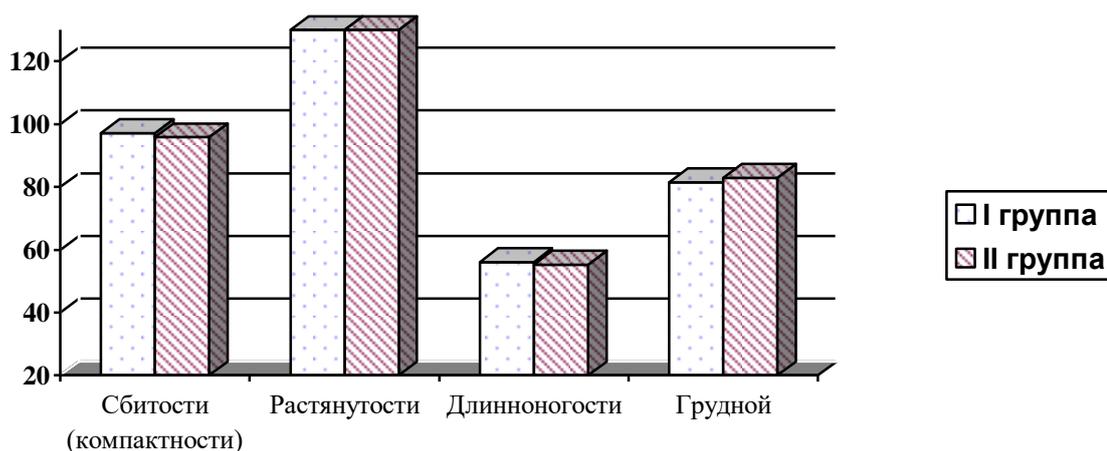


Рисунок 4 – Данные по индексам телосложения молодняка свиней при живой массе снятия с откорма 120 кг

Одним из наиболее важных показателей, характеризующих качества свиней, являются затраты кормов. Полученные результаты в опыте представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Затраты корма на 1 кг прироста живой массы

Показатели	Группа	
	I	II
Потреблено с кормами		
Кормовых единиц	435,8	432,4
ЭКЕ	507,8	504,8
Прирост живой массы, кг	97,50	105,98
На 1 кг прироста израсходовано		
Кормовых единиц	5,5	4,3
ЭКЕ	5,4	4,8
% к контролю	100,0	90,7

Анализ таблицы 1 показывает, что свиньи первой группы израсходовали 5,4 ЭКЕ на каждый 1 кг прироста живой массы. Однако, молодняк второй группы показал лучшие результаты в эффективности использования корма. На каждый 1 кг прироста живой массы, свиньи второй группы использовали на 0,6 ЭКЕ (или 9,4%) меньше, чем сверстники из первой группы.

Заключение. Таким образом, чтобы уменьшить расход корма на каждую единицу продукции в процессе выращивания и откорма молодняка свиней, рекомендуется включать влажные корма в их рацион.

Список литературы

1. Бочкарев А.К. Продуктивность основных и проверяемых свиноматок в зависимости от кормовой добавки в рационах // Биотехнологии - агропромышленному комплексу России: материалы международной научно-практической конференции, Троицк, 13–15 марта 2017 года. Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2017. С. 7-11.
2. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Миграция тяжелых металлов в органах и тканях откармливаемых свиней при включении в кормосмесь мергеля // Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства: XXIII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2016. С. 195-199.
3. Продуктивность и распределение обменной энергии в организме молодняка свиней на откорме при длительном скармливании цеолитсывороточной добавки / Л.Н. Гамко и др. // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 308-313.
4. Бочкарев А.К., Ермолова Е.М., Косилов В.И. Использование кормовых добавок Набикат и глауконит в рационе свиней на откорме // Известия Оренбургского ГАУ. 2021. № 5 (91). С. 238-241.
5. Гамко Л.Н., Мамаева Н.В., Менякина А.Г. Использование содержащего трепел цеолита в рационах свиней на откорме // Главный зоотехник. 2013. № 1. С. 26-30.
6. Власова О.А., Ермолов С.М. Ранний или поздний отъем. Что лучше // Животноводство России. 2021. № 6. 31-33 с.
7. Особенности формирования поствакцинального иммунитета против цирковирусной инфекции свиней и его коррекции / П.В. Бурков, П.Н. Щербаков, М.А. Дерхо, М.Б. Ребезов // Аграрная наука, 2022. № 10. С. 32-37.
8. Способ повышения продуктивности свиней: пат. 2483534 Рос. Федерация: МПК А01К 67/00, С2 / Бурков П.В., Щербаков П.Н.; заявитель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уральская государственная академия ветеринарной медицины". - № 2011133838/10; заявл. 11.08.2011; опубл. 10.06.2013.
9. Убойные качества свиней при использовании в рационе пробиотика / А.Г. Мурашов, Е.М. Ермолова, С.М. Ермолов, В.И. Косилов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. тр. по материалам нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти д-ра биол. наук, проф., Заслуженного работника Высш. шк. РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 25 января 2022 года. Ч. II. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 164-169.
10. Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Эффективность скармливания молодняку свиней комбикормов, обогащенных смектитным трепелом // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2016. С. 19-23.
11. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Показатели физиологических опытов на молодняке свиней, выращиваемых в зонах с различной плотностью радиоактивного загрязнения при включении мергеля в состав кормосмеси // Фундамен-

тальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения А.П. Калашникова, 2018. С. 199-201.

12. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

13. Эффективность использования кормовой добавки "ГидроЛактив" для стимуляции половой функции у свиноматок / Г. С. Походня [и др.] // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2015. № 2(6). С. 99-104.

14. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина, Д. И. Жилияков, Ю. А. Волошина, Т. М. Рустамов // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 80-86.

15. Сайтханов, Э. О. Влияние ультрадисперсного порошка (УДП) железа на рост и некоторые биохимические показатели крови поросят // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2010. № 1. С. 37-38.

16. Особенность поведения свиней на откорме с использованием природного минерала / А.Н. Негреева [и др.] // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 1. С. 29.

УДК 001.895:636.087.72

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В УЛУЧШЕНИИ МИНЕРАЛЬНОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ В РАЦИОНАХ ЖИВОТНЫХ

Гамко Леонид Никифорович, д-р с.-х. наук, профессор,

Менякина Анна Георгиевна, д-р с.-х. наук, доцент,

Подольников Валерий Егорович, д-р с.-х. наук, доцент

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Брянский государственный аграрный университет

INNOVATIVE APPROACHES TO IMPROVING MINERAL NUTRITION IN ANIMAL DIETS

Gamko Leonid Nikiforovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Menyakina Anna Georgievna, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Podolnikov V.E., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Federal state budgetary educational institution of Bryansk state agrarian University

Аннотация. В статье представлены материалы многолетних исследований о влиянии минеральных добавок на продуктивность животных, обмен веществ и использование обменной энергии. Результаты исследований позволяют уста-

новить пути более эффективного использования в рационах животных природных минеральных добавок месторождений Брянской и Орловской областей, а также роль и значение минеральных компонентов, входящих в их состав.

Ключевые слова: минеральные вещества, лактирующие коровы, молодняк свиней, смектитный трепел, цеолит.

Annotation. The article presents the materials of many years of research on the effect of mineral additives on animal productivity, metabolism and the use of metabolic energy. The results of the research allow us to establish ways of more effective use of natural mineral additives in the diets of animals from the deposits of the Bryansk and Oryol regions, as well as the role and importance of the mineral components that make up their composition.

Keywords: mineral substances, lactating cows, young pigs, smectite trepel, zeolite.

Введение. В животном организме любая клеточная функция связана с действием минеральных веществ, которые входят в состав структурных элементов органов и тканей. Минеральные вещества необходимы для синтеза жизненно важных соединений и входят в состав молекул некоторых сложных органических соединений. Поступление минеральных веществ из кормов, входящих в состав рационов, выполняют роль регуляторов осмотического давления жидкостей тела, от которого зависит концентрация ионов в жидкостях тела. Важную функцию в желудочно-кишечном тракте минеральные вещества выполняют в процессе пищеварения, всасывания и усвоения питательных веществ.

Минеральные добавки, используемые в рационах животных, обладают хорошими сорбционными свойствами по отношению к тяжелым металлам и радионуклидам [1 -7].

В условиях сельскохозяйственных организаций для кормления животных используют в основном корма, выращенные на почвах по месту расположения хозяйства, которые не в полной мере обеспечивают их минеральную питательность, что непременно сказывается на продуктивности животных и качестве продукции. В этой связи в рационы животным необходимо включать минеральные добавки, минеральный состав которых хорошо изучен [8-11].

Целью исследований стало научное обоснование практического значения использования кормовых добавок на основе цеолитсодержащих трепелов в составе кормосмесей для разных видов животных.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований в эпоху изучения действия природных минеральных добавок являлись поросята-отъемыши, молодняк свиней на доращивании и откорме, свиноматки, лактирующие коровы и молодняк крупного рогатого скота. Материалами исследований послужили природные минеральные добавки месторождений Брянской и Орловской областей. В результате проведенных исследований были получены данные о продуктивности животных, снижении у них затрат обменной энергии на единицу продукции, эффективности использования питательных веществ, поступивших из рационов, а также о влиянии минеральных добавок на морфо-биохимические показатели крови и ее сыворотки.

Результаты исследований и их обсуждение. Положительный эффект использования природных цеолитов в качестве добавки в кормосмесях для свиней разных половозрастных групп, был получен в научных и хозяйственных опытах на свиноводческих фермах Брянской области еще в 1995 году. Впервые было изучено влияние добавок цеолита Шивыртуйского месторождения с содержанием клиноптиллолита 60% тониной помола 1 мм на молодняке свиней на доращивании и откорме. В результате включения в основной рацион цеолита в дозах 4 и 6% от сухого вещества рациона среднесуточный прирост у молодняка свиней на доращивании в опытной группе был больше на 7,6%, и у свиней на откорме при этих же дозах прирост за период опыта на 7,5% больше аналогов в контрольной группе. Установлено, что включение в состав кормосмеси цеолита для молодняка свиней способствует обогащению организма марганцем, медью и кобальтом и выведению из него хрома, никеля, кадмия, свинца, а ртуть не обнаружена.

Все более остро становилась проблема производства экологически чистой продукции животноводства в Брянской области. В этой связи были направлены усилия на проведение исследований на молодняке крупного рогатого скота и свиней по использованию в их рационах комплексных добавок, основу которых составляли цеолиты Хотынецкого месторождения Орловской области.

Исследования, проведенные на молодняке свиней на доращивании по скармливанию в составе рационов цеолита Фокинского месторождения Брянской области и Хотынецкого месторождения Орловской области в дозах 5,0% от сухого вещества рациона при одинаковом уровне обменной энергии свидетельствует о достоверном увеличении уровня их продуктивности.

Добавка цеолитов разных месторождений в рационы поросят-отъемышей оказывает разностороннее биологическое действие на их организм. Так, включение 5,0% от сухого вещества рациона цеолита Фокинского месторождения повысило среднесуточный прирост на 15,0%, а цеолита Хотынецкого месторождения в той же дозе – на 16,3% в сравнении с контролем. Под влиянием цеолитов у поросят-отъемышей повышается степень отложения в теле азота, кальция и фосфора. Ретенция азота в теле молодняка свиней в процентах к переваренному составила в контрольной группе 47,3, во второй опытной группе, получавший цеолит Фокинского месторождения – 50,1, а в третьей, получавший цеолит Хотынецкого месторождения 51,8%.

Эффективность использования обменной энергии у молодняка свиней на доращивании при скармливании цеолитов разных месторождений в опытных группах была больше и составила 16,2 и 18,8%, а в контрольной группе этот показатель был на уровне 15,1%. Расчет эффективности выращивания молодняка свиней показал, что использование в рационах цеолитов Хотынецкого и Фокинского месторождений экономически оправдано, так как получен дополнительный доход в расчете на одну голову 149,52 во второй опытной группе и в третьей – 154,16 рублей.

Использование природных минералов в качестве источника макро-и микроэлементов в составе кормовых добавок является перспективным направлением, способствующим ликвидации минеральной недостаточности в рационах сельскохозяйственным животных и птицы.

На территории Брянской области в качестве природного минерального сырья для приготовления кормовых добавок и минеральных удобрений на предприятии ООО «АИП-Фосфаты» в г. Брянске ведется разработка карьера с залежами смектитного трепела месторождения «Гришина Слобода» в Жуковском районе. Разведанные геологами запасы смектитного трепела составляют около 2 млн. 400 тыс. тонн. В состав смектитного трепела входят кальций, фосфор, натрий, калий, железо, марганец и другие зольные элементы.

В результате скармливания в рационах телят до 6-ти месячного возраста разных доз смектитного трепела установлено, что наиболее высокой продуктивностью отличались телята опытной группы, получавшие 2% смектитного трепела. Среднесуточный прирост телят этой группы был больше на 11,1% в сравнении с контролем.

Эффективность применения смектитного трепела в рационах лактирующих коров черно-пестрой породы в дозах 2,0 и 3,0% от сухого вещества рациона подтверждена повышением среднесуточного удоя на 8,9 и 5,2% соответственно за период опыта, длительность которого составила 90 суток. При этом, затраты энергетических кормовых единиц на синтез 1 кг молока был меньше соответственно на 1,04 и 1,10.

При одинаковой концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормосмеси и равных дозах (3,0%) минеральных природных добавок – цеолита Хотынецкого месторождения Орловской области и смектитного трепела «Гришина Слобода» Брянской области оказало положительное действие на увеличение удоя лактирующих коров. Так, за период опыта удой коров был больше во второй опытной группе на 4,5% и в третьей на 9,1% по сравнению с контролем. Содержание витаминов и незаменимых аминокислот в молоке всех подопытных животных существенно не различалось. Эти показатели в большей степени находились в зависимости от структуры кормосмеси, скармливаемой в период опыта.

Улучшение минеральной питательности путем скармливания в составе кормосмеси лактирующим высокопродуктивным коровам природных минеральных добавок крупных месторождений Брянской и Орловской областей является актуальным направлением и имеет важное практическое значение.

Заключение. Таким образом, результаты исследований по улучшению минеральной питательности рационов молодняку свиней и крупного рогатого скота, лактирующим коровам в сельскохозяйственных предприятиях с использованием природных минеральных добавок, подтверждают их положительное влияние на продуктивность животных и эффективность использования обменной энергии.

Список литературы

1. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Ретенция азота и минеральных веществ под влиянием цеолитсодержащего трепела // Зоотехния. 2015. № 12. С. 24-25.
2. Гамко Л.Н., Куст О.С. Влияние природной минеральной добавки на продуктивность молодняка крупного рогатого скота при однотипном кормлении // Аграрная наука. 2014. № 3. С. 19-20.
3. Гамко Л.Н., Шкурманов П.Н., Мамаева Н.В. Природные минеральные добавки в рационах поросят-отъемышей // Свиноводство. 2012. № 1. С. 46-47.
4. Productivity of breeding pigs during marl feeding in areas with high density of soil pollution with radiocesium / A.G. Menyakina, L.N. Gamko, V.A. Streltsov, T.L. Talyzina // BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020). EDP Sciences, 2020. С. 00033.
5. Содержание тяжёлых металлов в мясе свиней при включении в их рацион пробиотика "проваген" и хотынецких природных цеолитов / Д.С. Учасов, Н.И. Ярован, Е.А. Кузнецова, Т.С. Бычкова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2018. № 6 (53). С. 26-30.
6. Использование питательных веществ рационов молодняка свиней при скармливании природных минеральных добавок / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, А.Г. Менякина, Ю.А. Новожеев // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. науч. тр. факультет ветеринарной медицины и биотехнологии / отв. ред. Л.Н. Гамко. Брянск, 2013. С. 125-130.
7. Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Применение природной минеральной добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота при откорме // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. / редкол.: Н.И. Гавриченко и др. Витебск, 2021. С. 28-33.
8. Сидорова А.Л. Цеолиты в рационах телят молочного периода // Зоотехния. 2009. № 1. С. 18-20.
9. Белкин Б.Л. Применение Хотынецких природных цеолитов в животноводстве и ветеринарии. Орел: Изд-во Орловский ГАУ, 2019. 44 с.
10. Макаренко Л.Я. Доступность для бычков минеральных веществ из цеолита // Зоотехния. 2003. № 3. С. 13-14.
11. Ярован Н.И., Гаврикова Е.И., Шевлякова С.Н. Профилактическая экологически чистая добавка природного происхождения для высокопродуктивных коров в условиях промышленного комплекса // Вестник аграрной науки. 2017. № 5 (68). С. 50-53.
12. Пробиотическая добавка в рационах поросят-отъемышей / Гамко Л.Н., Сидоров И.И., Черненко Ю.Н., Черненко В.В. // Аграрная наука. 2020. № 4. С. 30-33.
13. Жилияков Д. И. Проблемы и перспективы развития малых инновационных предприятий / Д. И. Жилияков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1. – С. 164-171.
14. Анализ метаболизма кальция и фосфора в желудочно-кишечном тракте крупного рогатого скота / Г. В. Уливанова, О. А. Федосова, О. А. Карелина [и

др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 80-89.

15. Самсонова О.Е. Влияние технологии кормления на продуктивные качества ремонтных свинок // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: материалы Международной научно-практической конференции.– Волгоград: Волгоградский ГАУ. 2015. Том 1. С. 155-158.

УДК 637.524

ПИЩЕВАЯ ДОБАВКА «ДИОКСИДА КРЕМНИЯ» В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Гулаков Андрей Николаевич,

доцент кандидат биологических наук, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Лемеш Елена Александровна,

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

FOOD ADDITIVE "KOVELOS" IN THE PRODUCTION OF SEMI-SMOKED SAUSAGES

Gulakov Andrey Nikolaevich,

Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, FSBEI HE Bryansk SAU

Lemesh Elena Alexandrovna,

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, FSBEI HE Bryansk SAU

Аннотация: В статье приводятся результаты использования в составе рецептуры полукопченной колбасы «Венская» пищевой добавки диоксида кремния «Ковелос». Внесение в рецептуру пищевой добавки позволило улучшить физико-химические показатели колбасных изделий. Использование в рецептуре пищевой добавки «Диоксида кремния» торговой марки «Ковелос» позволило повысить рентабельность производства на 4,5 п.п.

Summary: The article presents the results of using the silicon dioxide food additive Kovelos in the composition of the recipe of the semi-smoked sausage "Venskaya". The introduction of a food additive into the recipe made it possible to improve the physical and chemical characteristics of sausages. The use of the food additive "Silicon Dioxide" of the Kovelos trademark in the formulation made it possible to increase the profitability of production by 4.5 percentage points.

Ключевые слова: полукопченные колбасные изделия, свинина, шпик, эффективность производства, рецептура, пищевая добавка.

Keywords: semi-smoked sausages, pork, bacon, production efficiency, recipe, food additive.

Введение. Из всего изобилия ассортимента мясопродуктов наиболее востребованы и популярны среди населения продукты колбасного производства. Колбасные изделия обладают наиболее высокой питательной ценностью. Это

обусловлено, прежде всего, процессом их производства – не используются менее ценные части мясного сырья, проводится тщательное измельчение мяса, добавляются при составлении фарша пряности и специи, вкусоароматические добавки, в совокупности все это формирует пищевую ценность и характерные органолептические показатели колбасных изделий. Для производства полукопченых колбасных изделий в первую очередь используется говядина, свинина, мясо птицы, реже используется баранина, конина и другие виды мяса [1, 2].

В производстве полукопченых колбасных изделий используются различные пищевые добавки, специи и функциональные смеси. Чтобы предотвратить различные пороки колбасных изделий, продлить их сроки хранения, улучшить органолептические показатели производители ищут различные пути достижения этих целей. В настоящее время для выработки колбас доступно огромное количество пищевых добавок для решения различных технологических проблем. Важной проблемой может стать неправильная структура фарша, приводящая к выработке некачественного изделия. Одним из вариантов решения данной проблемы может стать введение в рецептуру колбасного изделия аморфного диоксида кремния [3].

Целью проведенных исследований явилось изучение эффективности использования в рецептуре полукопченной колбасы пищевой добавки «Диоксида кремния» торговой марки «Ковелос» в производственных условиях ООО «Брянский мясоперерабатывающий комбинат».

Материалы и методы исследований. Исследование по изучению эффективности использования пищевой добавки диоксида кремния торговой марки «Ковелос» проводилось в условиях ООО «Брянский мясоперерабатывающий комбинат» действующего цеха по производству полукопченых колбасных изделий. Для этого была выбрана рецептура полукопченной колбасы «Венская». В качестве основного сырья в состав рецептуры входили: свинина полужирная, сердце свиное, шпик, эмульсия шкурки, мясные гранулы. В состав специй, пряностей и материалов входили: соль поваренная пищевая, нитритно-посолочная смесь, пищевые добавки Фибрисольмикс Венская, Бекаплюс С 106, Тарипрот 30, ферментированный рис. В качестве оболочки использовалась искусственная оболочка диаметром 45 мм.

Совершенствование технологии производства полукопченых колбас предусматривала введение в состав новой рецептуры пищевой добавки диоксида кремния, что позволило улучшить качественные показатели колбасных изделий, в том числе органолептических показателей.

Технологическая схема производства полукопченых колбасных изделий представлена на рисунке 1.

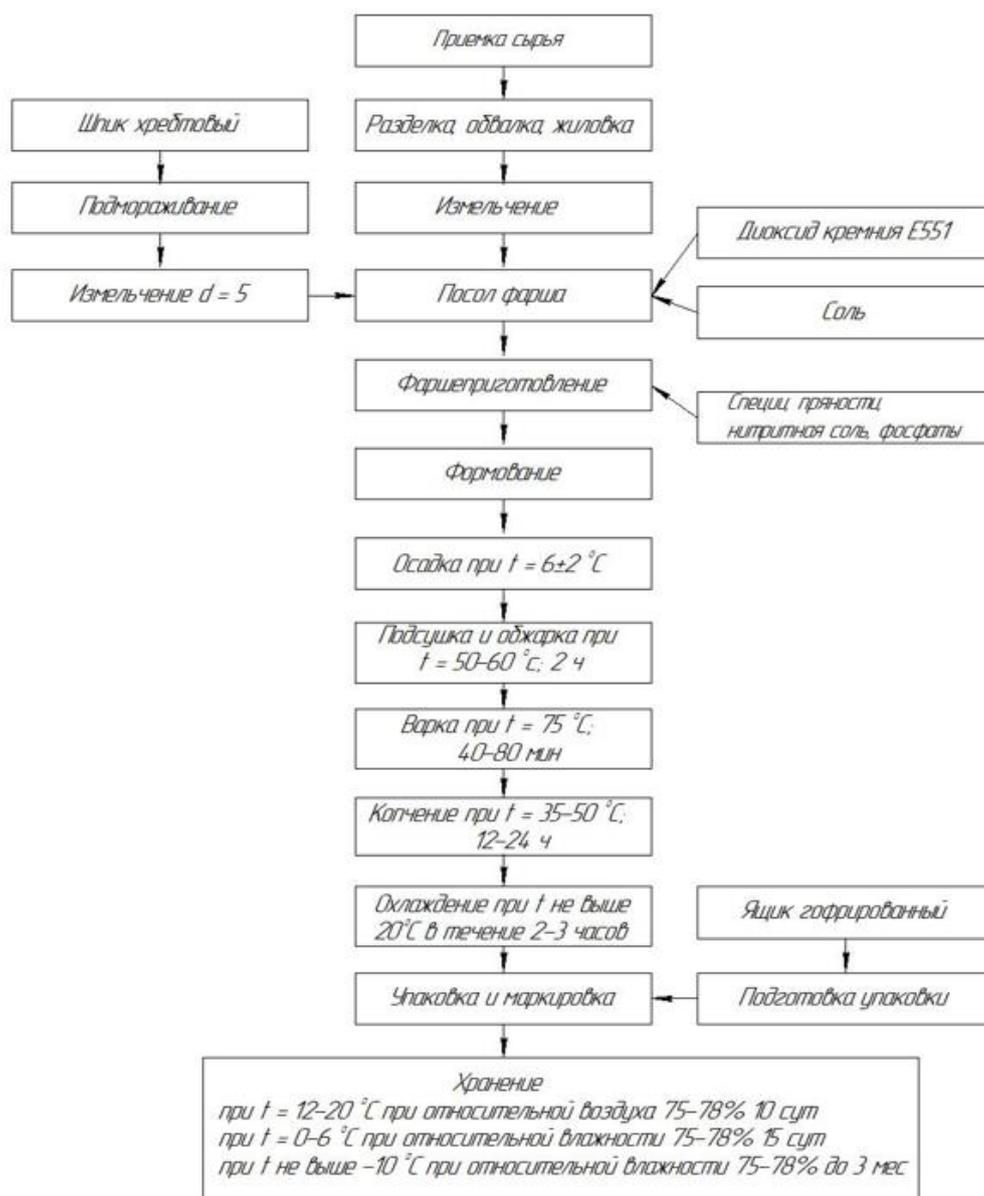


Рисунок 1 - Технологическая схема производства полукопченых колбасных изделий

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе проведенных исследований были изучены и разработаны аппаратные схемы технологического процесса для производства полукопченой колбасы «Венская», проведены расчеты потребности в основном и дополнительном сырье. Так потребность в основном сырье для производства 1 т. полукопченой колбасы в смену составила 1282,1 кг. По результатам проведенных исследований рассчитана экономическая эффективность использования пищевой добавки «Диоксид кремния» при производстве полукопченой колбасы.

Таблица 1 - Экономическая эффективность использования пищевой добавки «Диоксид кремния»

Показатели	Производство полукопченой колбасы по старой рецептуре	Производство полукопченой колбасы по новой рецептуре	Отклонения показателей при производстве полукопченой колбасы по новой рецептуре от показателей старой рецептуры
Розничная цена 1 кг полукопченой колбасы, руб.	393,29	405,57	+12,28
Стоимость пищевой добавки «Диоксид кремния», руб.	-	2,76	+2,76
Прибыль от реализации 1 кг колбасы, руб.	119,14	139,08	+19,94
Рентабельность производства, %	45,2	49,7	+4,5 п.п.
Рентабельность продаж, %	31,89	34,29	+2,4 п.п.

Показатели приведенной выше таблицы указывают на то, что при производстве полукопченой колбасы в ООО «Брянский мясоперерабатывающий комбинат» целесообразно внедрять ряд мероприятий по улучшению экономической эффективности, предусмотренных нами выше. При внесении пищевой добавки «Диоксид кремния» в количестве 0,012кг к массе сырья по рецептуре полукопченой колбасы, рентабельность производства возрастает на 4,5 п.п., рентабельность продаж на 2,4 п.п.

Заключение. Введение в рецептуру полукопченой колбасы «Венская» пищевой добавки диоксида кремния позволило улучшить структуру, консистенцию и органолептические показатели колбас. Использование новой рецептуры позволило добиться совершенствования технологии производства полукопченой колбасы «Венская» в производственных условиях ООО «Брянский мясоперерабатывающий комбинат» и соответственно позволило получить дополнительно прибыли из расчета на один килограмм продукта на 16,7 % больше по сравнению с производством полукопченой колбасы по старой рецептуре.

Список литературы

1. Использование пищевой добавки «Полифан» при производстве вареных колбас / А.Е. Рябичева, В.А. Стрельцов, М.Е. Селиванова, Е.Н. Костина // Актуальные проблемы развития АПК и пути их решения: сб. науч. тр. нац. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 94-98.
2. Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Феськова Г.И. Анализ потребления белковых продуктов животного происхождения студентами вуза // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6 (76). С. 51-54.

3. Рябичева А.Е., Стрельцов В.А., Миткова Д.В. Использование стартовой культуры «Бактофермент 61» в производстве сыровяленых колбас // Достижения и перспективы развития животноводства: материалы Национальной науч. практ. конф., посвящ. памяти В.Я. Горина, 28- марта 2019 года. п. Майский: Изд-во Белгородский ГАУ, 2019. С. 85.

4. Мусьял, А. В. Источники развития инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве / А. В. Мусьял // Приоритеты экономического роста страны и регионов в период постпандемии : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 19–20 ноября 2020 года / Под редакцией О.Н. Пронской. – Курск: Курский государственный университет, 2020. – С. 185-188.

5. Самсонова О.Е., Попов А.Н. Современные тенденции в продлении сроков хранения животноводческой продукции // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства: сборник статей VII Международной научно-практической конференции. Пенза: Пензенский ГАУ. 2022. С. 97-100.

УДК 636.5.033

МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА УТЯТ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В КОМБИКОРМА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ФЕРМЕНТОВ

*Жестянова Людмила Валентиновна,
Аспирант, ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ*

*Лаврентьев Анатолий Юрьевич,
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ*

MEAT QUALITIES OF DUCKLINGS WHEN DOMESTIC ENZYMES ARE INCLUDED IN THE FEED

*Zhestianova L.V.,
Graduate student, FSBEI HE Chuvash SAU
Lavrentiev A.Yu.,*

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, FSBEI HE Chuvash SAU

Аннотация. В статье показаны результаты научно-хозяйственного опыта на утятах кросса «Агидель» по изучению влияния отечественных ферментов на мясные качества утят. Было установлено, что включение смеси ферментных препаратов амилосубтилин Г3х + целлюлюкс-Ф в комбикорма в количестве 100 и 75 г/т положительно влияет на мясные и убойные качества.

Annotation: The article shows the results of a scientific and economic experiment on ducklings of the Agidel cross to study the influence of domestic enzymes on the meat qualities of ducklings. It was found that the inclusion of a mixture of enzyme preparations amylosubtilin G3x + cellulux-F in mixed feed in quantities of 100 and 75 g/t has a positive effect on meat and slaughter quality.

Ключевые слова: ферменты, опыт, утята, амилоусубтилин, целлолюкс, комбикорма, мясная продуктивность.

Keywords: enzymes, experience, ducklings, amylosubtilin, cellolux, compound feed, meat productivity.

Актуальность. Основной задачей животноводства является повышение объемов производства и понижение себестоимости продукции. Такого результата можно достичь, если животное имеет хороший иммунитет и устойчивость к неблагоприятным внешним факторам. Для этого используют различные кормовые добавки, в том числе ферменты [1 -8].

Актуальной остается проблема обеспечения промышленного птицеводства высококачественными и недорогими кормами. Возможность использования комбикормов из более дешевого сырья (пшеница, ячмень, овес) имеет большее предпочтение, однако эти корма содержат большое количество некрахмалистых полисахаридов, которые не перевариваются ферментами пищеварительного тракта птицы. В виду этого снижается переваримость питательных веществ корма [9,10,11].

Правильно подобранный ферментный препарат с определенной активностью повышают переваримость питательных веществ корма. При этом улучшается белковый, углеводный и жировой обмен, растет продуктивность, снижаются затраты корма [12,13].

Применение ферментов позволяет снизить стоимость кормов за счет использования более дешевого растительного сырья, а, следовательно, и снизить себестоимость производства. Благодаря использованию ферментных препаратов можно увеличить нормы ввода в комбикорма продуктов переработки масличных культур, отрубей, бобовых и зерновых культур (ячмень, просо, рожь) [14-17].

Многочисленными научными исследованиями накоплен определённый опыт использования ферментных препаратов в птицеводстве, в утководстве же использование их в настоящее время изучено недостаточно. Поэтому, для повышения мясной продуктивности, возникает необходимость их изучения и является актуальной проблемой современного животноводства [18,19].

Целью работы являлось изучение влияния включения в комбикорма для утят смеси ферментов отечественного производства (амилоусубтилин ГЗх, протосубтилинГЗх и целлолюкс-Ф) на качественные показатели мясной продуктивности.

Материалы и методы исследований. Был проведен научно-хозяйственный опыт на молодняке уток кросса «Агидель». Для опытов было сформировано три группы молодняка утят по 50 голов в каждой в соответствии с требованиями по подбору аналогов, соблюдения условий кормления, предусмотренных схемой проведения опыта. Возраст утят при постановке на опыт составлял 1 сутки. Продолжительность опыта – 63 суток.

Контрольная группа птицы с 1 по 20 сутки получала комбикорм ПК 21-2, с 21 по 56 сутки – ПК 22-2 и с 57 по 63 сутки – ПК-23-1.

Подопытные утята I опытной группы получали вместе с комбикормом смесь ферментных препаратов амилосубтилин ГЗх + протосубтилин ГЗх в количестве 50 г на тонну. А птицы II опытной группы с комбикормом получала смесь ферментных препаратов амилосубтилин ГЗх + целлолюкс-Ф в количестве 100 и 75 г/т.

Результаты исследований. В ходе проведения научно-производственного опыта было изучено влияние использования комбикормов с ферментами на мясную продуктивность утят.

Прижизненная оценка мясной продуктивности проводится по живой массе и упитанности. Однако данные параметры не дают полного представления о мясной продуктивности и качестве мяса. Точные и объективные данные о них можно получить лишь после убоя. Послеубойная оценка тушки позволяет определить откормочные и мясные качества реализуемых утят.

Для оценки мясной продуктивности проводили разделку тушек, было отобрано от каждой группы по 3 селезня и 3 уток.

Таблица 1 – Убойные качества утят, г

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Предубойная живая масса	3424±4,6	3712±4,9*	3804±4,9
Масса непотрошеной туши	3111,0±4,4	3378,6±4,6	3465,8±4,6
Выход непотрошеной туши, %	90,86	91,02	91,11
Масса полупотрошеной туши	2968,9±4,3	3229,0±4,4	3331,9±4,5
Выход полупотрошеной туши, %	86,71	87,26	87,59
Масса потрошеной туши	2320,1±4,1	2671,5±4,2*	2751,4±4,3**
Выход потрошеной тушки, %	67,76	71,97	72,33
Выход потрошенных тушек по сортности:			
%:1 сорт	92	94	96
2 сорт	8	6	4

при * $P \geq 0,99$, ** $P \leq 0,95$

Установлено, что применение смеси ферментов в комбикормах у подопытных птиц способствовало увеличению убойных качеств. При использовании смеси ферментных препаратов амилосубтилин ГЗх + целлолюкс-Ф (вторая опытная группа), предубойная живая масса была выше на 11,1 %, чем в контрольной группе. Масса непотрошеной тушки была выше в первой опытной группе на 8,6 %, во второй опытной группе на 11,4%, чем в контрольной. Выход потрошеной тушки на 4,21% и 4,57% соответственно.

При оценке мясных качеств устанавливают: соотношение съедобных и несъедобных частей тушки, выход грудных и ножных мышц, жира. Чем больше в мясе мышечной ткани, тем выше его питательность. Жировая ткань является благоприятным фактором только при соответствующем ее соотношении с мышечной.

Таблица 2 – Соотношение съедобных и несъедобных частей тушки

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Съедобные части:			
Мышцы	1547,6±14,7	1776,2±16,3	1844,9±17,1**
%	45,20	47,85	48,50
кожа с подкожным жиром	681,3±4,6	679,3±4,7	726,6±4,8
%	19,90	18,30	19,10
почки+жир+легкие	104,4±1,3	110,2±1,5	111,0±1,45
%	3,05	2,97	2,92
Всего	2335,2	2592,8	2685,6
%	68,20	69,85	70,60
Несъедобные части:			
Кости	309,8±3,2	345,6±3,4**	360,9±3,6**
%	9,05	9,31	9,49
Отходы	0	0	0
всего	309,8±1,5	345,6±1,65**	360,9±1,8**
отношение съедобных частей к несъедобным	7,54	7,50	7,44
отношение массы мышц к массе костей	4,99	5,14	5,11

**P≥0,95, *P≤0,95

В результате обвалки туш установлено, что утята второй опытной группы имели более высокие убойные и мясные качества. Наименьший выход съедобных и несъедобных частей имели утята контрольной группы. Во второй опытной группе выход съедобных частей был выше, чем в контрольной на 15,0 %, и в первой опытной группе на 11,0 %. Выход несъедобных частей (костей) в контрольной группе составил 9,05%, в 1 опытной группе 9,31% и во 2 опытной группе 9,49%.

Выводы. Из проведенных исследований следует, что включение смеси ферментов амилосубтилин ГЗх + целлолюкс-Ф в количестве 100 и 75 г/т в комбикорма для утят кросса «Агидель» оказало положительное влияние на мясные и убойные качества.

Список литературы

1. Влияние использования в комбикормах гусей отечественных ферментов на выход пухо-перьевого сырья / А.Ю. Лаврентьев, Н.М. Костомахин, В.С. Шерне, Ф.А. Мусаев // Главный зоотехник. 2023. № 9 (242). С. 3-15.
2. Жестянова Л.В. Рост, развитие и мясные качества утят кросса «Агидель» при использовании комбикормов с отечественными ферментами // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 180-летию ФГБОУ ВО "Донского государственного аграрного университета". пос. Персианский: Донской ГАУ, 2020. С. 290-295.

3. Кормовая добавка на основе гуматов для повышения мясных качеств сельскохозяйственной птицы / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, Т.Л. Талызина и др. // Зоотехния. 2021. № 4. С. 8-12.

4. Стрельцов В.А., Рябичева АЕ. Результаты использования пробиотической кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров // Инновационное развитие животноводства в современных условиях: сб. тр. по материалам нац. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти, 75-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного проф. Брянского ГАУ, проф. Нуриева Геннадия Газизовича. Брянск, 2021. С. 198-204.

5. Мясные качества цыплят-бройлеров при разном уровне содержания питательных веществ в комбикормах / В.Е. Подольников, М.В. Подольников, Л.Н. Гамко и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2022. С. 189-194.

6. Шепелев С.И. Применение синтетических аминокислотных добавок при выращивании цыплят-бройлеров кросса "ROSS-308" // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы нац. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области, Почетного проф. ун-та, д-ра биол. наук, проф. Ващекина Егора Павловича. Брянск, 2018. С. 179-183.

7. Шепелев С.И., Яковлева С.Е., Лемеш Е.А. Применение ферментно-пробиотической добавки «Простор» в комбикормах при выращивании цыплят-бройлеров // Инновационное развитие животноводства в современных условиях: сб. тр. по материалам нац. конф. с междунар. участием, посвящённая памяти, 75-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного проф. Брянского ГАУ, проф. Нуриева Геннадия Газизовича. Брянск, 2021. С. 243-249.

8. Жестянова Л.В., Лаврентьев А.Ю., Костомахин Н.М. Влияние ферментных препаратов в составе комбикормов на мясную продуктивность утят // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2022. № 9 (206). С. 3-9.

9. Лаврентьев А.Ю., Николаева А.И. Эффективность использования растительной кормовой добавки "Биостронг 510" в кормлении цыплят-бройлеров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2020. № 4. С. 36-48.

10. Энергетическая питательность комбикормов и качество мясной продукции цыплят-бройлеров / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, С.Е. Яковлева, Е.В. Шестопалова // Инновации и технологический прорыв в АПК: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 70-74.

11. Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Влияние добавки "Биостронг 510" на мясную продуктивность и пищевую ценность мяса цыплят-бройлеров // Все о мясе. 2019. № 6. С. 45-47.

12. Лаврентьев А.Ю. Анализ эффективности включения отечественных ферментных препаратов в комбикорма кур-несушек // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Чебоксары, 05 октября 2017 года. Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2017. С. 247-252.

13. Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С., Мусаев Ф.А. Влияние комбикормов с ферментными препаратами отечественного производства на выход пухо-перьевого сырья у гусей // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2022. № 2 (52). С. 34-39.

14. Зерно кукурузы в составе комбикормов для цыплят-бройлеров / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 1 (89). С. 53-59.

15. Николаева А.И., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Растительная кормовая добавка в комбикормах бройлеров // Птицеводство. 2018. № 11-12. С. 43-44.

16. Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Строченова А.И. Эффективность скармливания цыплятам-бройлерам комбикормов с разной рецептурой // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 3 (91). С. 24-31.

17. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов: учеб. пособие для вузов. СПб., 2023. 128 с.

18. Петрянкин Ф.П., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Использование биологически активных веществ природного происхождения в птицеводстве // Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа эффективного функционирования АПК региона: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, почетного гражданина Чувашской Республики Айдака Аркадия Павловича, Чебоксары, 02 июня 2017 года. Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2017. С. 309-314.

19. Влияние использования в комбикормах гусей отечественных ферментов на выход пухо-перьевого сырья / А.Ю. Лаврентьев, Н.М. Костомахин, В.С. Шерне, Ф.А. Мусаев // Главный зоотехник. 2023. № 9 (242). С. 3-15.

20. Харченко, Е. В. Успехи развития аграрного производства в Курской области и значение государственной поддержки / Е. В. Харченко, Д. И. Жилияков, Д. А. Зюкин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 1(379). – С. 53-56. – DOI 10.24412/2587-6740-2021-1-53-56. – EDN KJMBQN.

21. Влияние применения комбикорма с оптимальным содержанием жира на продуктивность утят кросса «STAR-53» в условиях Рязанской области / Г.Н. Глотова [и др.] // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации: материалы 72-й Международной научно-практической конференции. Рязань. 2021. С. 29-34.

22. Самсонова О.Е., Третьякова Е.Н., Нечепорук А.Г. Влияние рапсового жмыха в рационе индейки на бактериальную активность в дигесте слепой кишки // Стратегии и векторы развития АПК: сборник статей по материалам Национальной конференции. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. 2021. С. 22-26.

**МИНЕРАЛЬНОЕ ВЕЩЕСТВО «ФОРТШЕЛ» В РАЦИОНЕ
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ СКАРМЛИВАНИЯ**

Заболоцких А. Ю. – аспирант

*Гудыменко В. И. – научный руководитель, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор*

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Россия

**MINERAL SUBSTANCE "FORTSHEL" IN THE DIET BROILER CHICKENS AND
ITS IMPACT ON PRODUCTIVITY DEPENDING ON THE FEEDING RATE**

Zabolotskikh A. Yu. – graduate student

*Gudymenko V.I. – scientific supervisor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Belgorod State
Agrarian University, Maysky settlement, Russia*

Аннотация. В статье рассмотрено повышение мясной продуктивности и качества мяса цыплят бройлеров с применением нового минерального вещества «Фортшел» в зависимости от нормы скармливания.

Annotation. The article discusses the increase in meat productivity and meat quality of broiler chickens using the new mineral substance “Fortshel”, depending on the feeding rate.

Ключевые слова: продуктивность цыплят-бройлеров, норма скармливания, минеральное вещество «Фортшел».

Keywords: productivity of broiler chickens, feeding rate, mineral substance “Fortshel”.

Введение. Птицеводство является одной из ведущей отраслью животноводства, которая обеспечивает население продуктами высокого качества (деликатесы мясо, яйца) а также сырье для предприятий (пух, перо, сан. брак). Она способна за достаточно короткий срок стабилизировать и даже улучшить позицию на мясном рынке стран [2].

По сравнению с остальными отраслями животноводства птицеводство в трудный период показало большую гибкость и выживаемость, сохранив огромную часть своего производственного достояния [5].

На данный момент отрасль птицеводства практически достигла импортозамещения. Сегодня оно в силах обеспечить потребности населения своей продукцией.

При выращивании цыплят-бройлеров для их роста и сохранности очень часто используются минеральные вещества [9]. Ведь интенсификация в птице-

водстве очень тесно связана с полноценными кормами, в состав которых должны входить все необходимые вещества для максимальной продуктивности птицы. При недостатке незаменимых аминокислот в рационе бройлеров возрастает потребность к минеральным веществам. Для наилучшего усвоения минеральных веществ в организме цыплят используются препараты, в состав которых входит хондропротекторные свойства [1].

Для нынешнего птицеводства важную роль играет его промышленный характер. Что позволяет предприятиям использовать технологический процесс с механизацией и автоматизацией режимов жизнеобеспечения птицы. Тем самым повышая требования по качеству мяса бройлерной продукции [7].

Реализация крепкой генетической базы птицы осуществляется путём высококачественной племенной работе, строгой даче комбикорма по возрастным периодам, при этом учитывая все зоотехнические нормы выращивания и использования своевременной вакцины согласно графику ветеринарных процедур.

На качество мясной производительности очевидное воздействие оказывает пол птицы. Например, у самок и самцов наблюдается разный прирост, самцы имеют живую массу немного больше. Качество мяса также имеет различия [8].

В мясе самцов содержится достаточно много воды и меньше жира, но у самок содержится большое количество белка, а мясо сочнее. При выращивании птицы отдельно по полу, то сохранность возрастает и снижаются издержки на 15 %. У самцов при характеризуется крепкая удерживаемость, этот показатель выше на 20%, чем у самок [3].

Постепенно с возрастом птицы снижаются рост и обмен веществ. Поэтому издержки корма напрямую зависят от возраста птицы. С её возрастом начинает увеличиваться масса мышц, убойный выход, в мышцах снижается содержание воды, при этом предварительная масса скелета уменьшается.

Цыплята-бройлеры склонны к большому поеданию корма и отличной обменной энергии. В мясе птице содержится достаточно много полезных веществ для нашего организма [4]. Оно содержит много белка и небольшое количество холестерина, по данному содержанию оно превосходит мясо других сельскохозяйственных животных. Коэффициент протеина в мясе цыплят-бройлеров в 1,5 раза больше, чем в продукции свиноводства.

Для проведения опыта было сформировано четыре группы цыплят-бройлеров по 35 голов в каждой. Цыплят контрольной и опытных групп формировали суточными бройлерами. Продолжительность эксперимента составила 38 суток.

Кормление цыплят производилось вволю комбикормами с питательностью, которые соответствовали всем нормам кормления ВНИТИП с утверждениями согласно зоотехническим наставлениями по использованию данного кросса. Кормушки устанавливаются с учетом плотности посадки, корм должен подаваться вволю.

Так же размещаются дополнительные кормушки для суточного молодняка. Обычно дополнительные кормушки размещают в первую неделю после посадки цыплят. Но исключать данные кормушки нужно постепенно, дабы у птицы не было стресса [6].

Однако если молодняк отстал по весу, то в дополнительные кормушки оставляют до 10 дней. В первые трое суток корм размещают дополнительно на листах вдоль основной линии кормления, используя корм из расчета 10 гр/гол в сутки [10].

Эффективность любой отрасли сельского хозяйства определяется рентабельностью. Учитывая, что в структуре себестоимости птицеводческой продукции 70% и более занимают корма, важно не только кормить птицу, используя биологически обоснованные нормы, но и включать в рационы более дешёвые ингредиенты [9].

Линию кормления при выращивании постепенно поднимают, чтобы цыплёнок немного тянулся, тем самым развивал мышцы бедер. Когда бройлер садится, чтобы добраться до кормушки, то их расположение не соответствует требованиям.

Временное отсутствие комбикорма или отключение освещения (не более часа) используется для стимулирования поедания корма. Тем самым комбикорм для птицы будет свежим и охотно будет поедать.

Кормушки начинают опустошаться с 14 дневного возраста бройлеров. С двадцатого дня с момента посадки цыплят опустошение кормушек производят регулярно, продолжительность составляет 3-5 часов по мере прироста. Данная процедура увеличивает фронт кормления для всей птицы, тем самым комбикорм потребляется одновременно [11].

Минеральное вещество добавлялось к основному комбикорму вручную, перед его раздачей.

Таблица 1 - Схема опыта

Группы			
Контрольная	Опытные		
	I	II	III
38 суток	38 суток	38 суток	38 суток
Полнораационный комбикорм (ПК)	Полнораационный комбикорм (ПК), + минеральное вещество «Фортшел» в комбикорм в дозировке 15 мг/гол.	Полнораационный комбикорм (ПК), + минеральное вещество «Фортшел» в комбикорм в дозировке 20 мг/гол.	Полнораационный комбикорм (ПК), + минеральное вещество «Фортшел» в комбикорм в дозировке 25 мг/гол.

Среднесуточный прирост живой массы бройлеров в опытных группах был выше, чем в контрольной группе. Высокий показатель был в 3 опытной группе (56,2 г), это больше чем в контрольной на 4,6 г.

Сохранность цыплят была на высоком уровне и к концу эксперимента были следующие показатели: контрольная группа - 94%, вторая и четвертая опытные группы - 96% и третья - 98%.

Таблица 2 – Результаты исследования

Показатели	Группы			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Цыплят, гол.	35	35	35	35
Средняя живая масса, г в возрасте, дн.:				
1 сут, г	40,1	40,3	40,2	40,5
38 сут, г	2066,9	2143,3	2198,9	2192,5
Среднесуточный прирост, г	51,6	52,4	56,2	54,5
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,77	1,74	1,71	1,73
Сохранность, %	94,0	96,0	98,0	96,0

Исходя из выше перечисленных данных опыта, могу подвести итог, что спорообразующий пробиотик «Фортшелл» оказывает положительное влияние на продуктивность и жизнеспособность бройлеров при их выращивании. В третьей опытной группе результат был наилучшим при добавлении в комбикорм 20 мг/гол.

Список литературы

1. «Агро-300»: птицеводство по-прежнему лидирует // Птицеводство. 2016. № 1. С. 2-5.
2. Андриянова Е.Н., Конорев О.А., Присяжная Л.М. Оптимизация уровня использования синтетического метионина в комбикормах для бройлеров // Птицеводство. 2015. № 1. С.29-32.
3. Артюхов А.И. Научное обеспечение развития кормопроизводства на основе люпина // Российская академия сельскохозяйственных наук. 2014. № 8. С. 43-54.
4. Бисьева А.В. Мясо цыплят-бройлеров, обогащенное витамином Е // Пищевая и перерабатывающая промышленность. 2016. № 2. С. 52-54.
5. Бондаренко В.И. Влияние резкой смены рациона на продуктивность цыплят-бройлеров // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве. 2017. № 4. С. 27-32.
6. Гудыменко В.И., Ноздрин А.У. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при выращивании по разным технологиям // Известия Оренбургского ГАУ. 2014. № 6 (50). С. 136-139.
7. Лебедевко Е.Я., Лозовая Г.С., Аржанкова Ю.В. Птицеводство в фермерских и приусадебных хозяйствах: учеб. пособие для СПО. 3-е изд., стер. СПб., 2022. 320 с.

8. Ноздрин А.Е., Гудыменко В.И. Выращивание цыплят-бройлеров по новой технологии // Вестник Курской ГСХА. 2014. № 5. С.60-62.
9. Ноздрин А.Е., Гудыменко В.И., Хохлова А.П. Прогрессивная технология выращивания цыплят-бройлеров // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: материалы междунар. науч.-производ. конф. 2012. С. 157-160.
10. Современное состояние отечественного бройлерного птицеводства / В.И. Гудыменко, В.В. Гудыменко, А.П. Хохлова и др. // Инновационные пути развития АПК на современном этапе: материалы XVI междунар. науч.-производ. конф. 2012. С. 98.
11. Эффективность инновационных технологий промышленного производства мяса бройлеров / В.С. Буяров, В.И. Гудыменко, А.В. Буяров, А.Е. Ноздрин // Вестник Орловского ГАУ. 2017. № 2 (65). С. 36-47.
12. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.
13. Жилияков Д.И. Развитие кормовой базы промышленного птицеводства // Материалы Международной научно-практической конференции «Наука и инновации в сельском хозяйстве». 2011. С. 272-276.
14. Мирошина С.Е., Каширина Л.Г. Использование белково-кормовой добавки "БКД-с" в рационах цыплят-бройлеров кросса "Смена-7" // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2011. № 4(12). С. 19-22.
15. Самсонова О.Е. Морфологический и химический состав куриных яиц при скармливании металлохелатов // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия: сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции. Нальчик: ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова». 2022. Часть 2. С. 134-138.
16. Мясные качества цыплят-бройлеров при разном уровне содержания питательных веществ в комбикормах / Подольников В.Е., Подольников М.В., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Моцыпан М.С. // в сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 189-194.
17. Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Строченова А.И. Эффективность скармливания цыплятам-бройлерам комбикормов с разной рецептурой // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 3 (91). С. 24-31.
18. Кормовая добавка на основе гуматов для повышения мясных качеств сельскохозяйственной птицы / Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Талызина Т.Л., Менякина А.Г., Гулаков А.Н. // Зоотехния. 2021. № 4. С. 8-12.
19. Нуриев Г.Г., Шепелев С.И., Юзина Д.С. Использование зерна люпина в кормлении цыплят-бройлеров // в сборнике: Современные проблемы развития животноводства. сборник научных трудов. 2012. С. 59-63.
20. Шепелев С.И. Применение синтетических аминокислотных добавок при выращивании цыплят-бройлеров кросса "ROSS-308" // В сборнике: Интен-

сивность и конкурентоспособность отраслей животноводства. Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области, Почетного профессора Университета, доктора биологических наук, профессора Ващекина Егора Павловича . 2018. С. 179-183.

УДК 636.084.523:636.225.1

ПОЛНОЦЕННОСТЬ КОРМЛЕНИЯ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ

Зеленина Ольга Владимировна,

кандидат биологических наук, доцент

Калужский филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет» – МСХА имени К.А. Тимирязева

COMPLETENESS OF FEEDING AND MILK PRODUCTIVITY OF AIRESHIRE COWS

Zelenina Olga Vladimirovna,

Candidate of Biological Sciences, associate Professor

The Kaluga branch of Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev

Аннотация. В статье показаны данные исследования по оценке рационов коров первотелок айрширской породы по периодам лактации. Оценка питательности рационов выявила некоторый дисбаланс уровня протеина, сахара и сырой клетчатки на отдельных стадиях лактации коров. Надой коров за 305 дней первой лактации в среднем составил 6619 кг, массовая доля жира в молоке – 4,22%, белка – 3,21%.

Annotation. The article shows research data assessing the diets of first-calf cows of the Ayrshire breed by lactation periods. An assessment of the nutritional value of diets revealed some imbalance in the levels of protein, sugar and crude fiber at certain stages of cow lactation. The milk yield of cows for 305 days of the first lactation averaged 6619 kg, the mass fraction of fat in milk was 4.22%, protein was 3.21%.

Ключевые слова: рацион, питательность, айрширская порода коров, молочная продуктивность.

Keyword: diet, nutritional value, Ayrshire cow breed, milk productivity.

Введение. Потребность в питательных веществах у лактирующих коров зависит от уровня молочной продуктивности, живой массы, упитанность, стадии лактации, возраста животных, условий содержания и т.д. Коровам первотелкам суточную питательность рациона необходимо повышать на 1-2 ЭКЕ в сравнении с полновозрастными животными. Необходимо учитывать также сте-

пень расщепляемости протеина в рубце, соотношение сахара и переваримого протеина, которое в среднем должно составлять 0,8-1,2. Содержание сырой клетчатки зависит продуктивности коров: при удое более 40 кг оно должно составлять 17%, 30 кг – 20%, 20 кг – 24 % [1].

Полноценное кормление коров позволяет достичь генетического потенциала их продуктивности и проводить дальнейшую селекцию по показателям молочной продуктивности, формировать желательный тип конституции, учитывать их индивидуальные качества [2].

Контроль полноценности кормления коров должен осуществляться на всем протяжении лактационного периода. Это позволяет своевременно выявить возможные погрешности в рационах и скорректировать их [3-8].

Для обеспечения планируемой молочной продуктивности коров на протяжении лактации необходимо поступление оптимального количества энергии, протеина, легкопереваримых углеводов с кормом. Это является обязательным условием предупреждения нарушения обмена веществ в организме животных, а также способствует увеличению срока хозяйственного использования коров [9]. Полноценность кормления высокопродуктивных коров должна оцениваться различными методами, в т.ч. по биохимическим показателям сыворотки крови, которые позволяют оценить интенсивность обменных процессов в организме жвачных животных, определить степень обеспеченности питательными веществами корма и их усвояемость [10].

Проблема продуктивного долголетия молочных пород коров зависит от генотипических и паратипических факторов. Интенсификации отрасли молочного скотоводства сокращает возраст использования коров, ухудшает их воспроизводительные качества [11].

Продуктивное долголетие, в свою очередь, определяется уровнем выбраковки, количественным и качественным ростом маточного поголовья стада. Увеличение длительности использования коров позволяет выявить оптимальную сочетаемость родительских линий, что в дальнейшем увеличивает уровень молочной продуктивности стада, улучшает качественный состав молока [12].

Молочная продуктивность коров-первотелок закладывается в период выращивания ремонтного молодняка. Индикатором правильного выращивания может служить живая масса нетелей и первотелок. Оптимальная для породы живая масса, крепкая конституция и здоровье животных закладывают основу получения высокой молочной продуктивности уже по первой лактации и позволяют увеличить возраст их продуктивного долголетия [13].

Лактация коров условно подразделяется на три основных периода: раздой, середина и последняя ее треть.

Начало лактации, называемое периодом раздоя, отличается негативным балансом энергии и максимальным синтезом молока у коровы, поэтому в этот период потребность в энергии на молоко удовлетворяется за счет резервов организма животного. Потери массы тела коров достигают двух килограммов в сутки, поэтому в первый период лактации концентрация энергии в сухом веществе рациона должна быть максимальной [14].

После наивысших удоев продуктивность коровы какое-то время остается стабильной, а затем начинает плавно снижаться, резко падая к концу лактации. Характер лактационной кривой – наследственно обусловленный признак, но он может изменяться в зависимости от условий кормления.

Материал и методы исследований. Цель исследования – оценка состава кормосмесей для коров первотелок айрширской породы по периодам лактации. Исследование проведено в племенном репродукторе по разведению айрширской породы коров, хозяйство расположено в Тульской области. Для выполнения исследования была сформирована группа первотелок в количестве 10 голов. Учет удоев коров регистрировался ежедневно, определение жира и белка в молоке определялось во время контрольных доек. Данные по молочной продуктивности анализировались, составлялась план-схема по переводу коров в другие группы. В первый период лактации суточные удои коров планировались на уровне 25-27 кг. В середине лактации суточные удои по плану должны быть не менее 20-24 кг. В заключительный отрезок лактации обычно наблюдается постепенное снижение удоев коров до 16-18 кг.

В период исследования зимнее и летнее кормление коров было однотипным. Рационы состояли из кормов собственного производства и закупленных, в их состав входили: силос, сенаж, солома, сено, шроты, кукурузное зерно и др. Непосредственно перед кормлением животных готовилась кормосмесь из указанных выше компонентов.

Результаты исследований и их обсуждение. Оценка питательности кормосмесей по периодам лактации коров показана в таблице 1.

Таблица 1 – Питательность кормосмесей по периодам лактации коров

Показатели	Период лактации								
	первый (раздой)			середина			заключительный		
	норма	факт	± к норме	норма	факт	± к норме	норма	факт	± к норме
ЭКЕ	24,1	24,1	0	19,2	19,2	0	14,2	14,0	-0,2
Обменная энергия, МДж	241	241	0	192	192	0	142	140	-2
Сухое вещество, кг	22,2	20,9	-1,3	19,0	18,44	-0,56	15,4	15,5	+0,1
Сырой протеин, г	3610	3609	-1	2600	3077	+477	1863	1577	-286
Переваримый протеин, г	2455	2422	-33	1820	2021	+201	1235	1254	+19
Сырая клетчатка, г	4000	3998	-2	4100	3079	-1021	4065	3708	-357
Крахмал, г	3850	4163	+313	2815	2693	-122	1638	1102	-536
Сахара, г	2600	1361	-1239	1800	1048	-752	1090	962	-128
Сырой жир, г	850	887	+37	640	718	+78	388	496	+108
Кальций, г	153	140	-13	121	154	+33	85	103	+18
Фосфор, г	111	109	-2	87	93	+6	60	57	-3
Каротин, мг	1115	876	-239	770	427	-343	543	614	+71
Переваримого протеина на 1 ЭКЕ	101,9	100,5	-1,4	94,8	105,3	+10,5	87,0	89,6	+2,6
Сахаропротеиновое отношение	1,06	0,56	-0,5	0,99	0,52	-0,47	0,88	0,77	-0,11

Анализируя питательность кормосмесей для лактирующих коров, следует отметить, что содержание в них энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) и обменной энергии практически полностью соответствует нормам кормления, за исключением небольшого недостатка в заключительный период лактации. По сухому веществу имелся небольшой дефицит в первые два периода лактации. По сырому и переваримому протеину отмечено превышение норм кормления во второй отрезок лактации.

Недостаток сырой клетчатки наиболее значительный в середине лактации. Дефицит сахара имелся в период раздоя коров, сахаропротеиновое отношение составляло 0,56:1, при норме кормления 1,06:1.

Динамика удоев коров первотелок по месяцам лактации показана в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика суточных удоев коров-первотелок

Лактация по счету	Суточный удой по месяцам лактации										За 305 дней	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	средний суточный удой	за период
Первая	23,0	24,5	25,6	24,1	22,6	22,1	21,0	19,2	18,2	16,5	21,7± 2,4	6619±530

Суточные удои коров достигли максимального значения за третий месяц лактации – 25,6 кг. Затем постепенно снижались и на десятый месяц лактации суточный удой был равен 16,5 кг. За 305 дней лактации надой составил в среднем по группе 6619±530 кг.

Массовая доля жира в молоке коров в среднем за весь период лактации была равна 4,22 %, массовая доля белка – 3,21 %. Выход молочного жира за 305 дней лактации – 279,3 кг, молочного белка – 212,5 кг.

Затраты ЭКЕ на 1 кг молока в среднем за 305 дней лактации равны 0,86; расход переваримого протеина на 1 кг молока – 85 г.

Заключение. Оценка кормосмесей для лактирующих коров айрширской породы показала, что они в основном обеспечивают животных энергией и питательными веществами. Тем не менее, на разных стадиях лактации отмечался дисбаланс по содержанию протеина, легкопереваримых углеводов и клетчатки. За 305 дней первой лактации удой в среднем по группе составил 6619 кг молока, что можно считать хорошим показателем для первотелок айрширской породы. Массовая доля жира и белка в молоке коров могли бы иметь более высокие показатели для данной породы, которая отличается повышенной жирно- и белкомолочностью.

Список литературы

1. Зеленина О.В., Ермошина Е.В. Кормление животных с основами кормопроизводства: учебное пособие для практических занятий для студентов очной и заочной формы обучения. Специальность 36.05.01 "Ветеринария". Специализация "Болезни домашних животных". Калуга: Индивидуальный предприниматель Стрельцов Илья Анатольевич, 2020. 88 с.

2. Лебедевко Е.Я. Научно-методическое обоснование системы формирования и совершенствования высокопродуктивных племенных стад в молочном скотоводстве // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6 (76). С. 27-32.
3. Кравчук И.А., Зеленина О.В. Молочная продуктивность коров айр-ширской породы в зависимости от возраста в лактациях // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений в зоотехнии и ветеринарной медицине: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 30 ноября 2022 года. Курск: Курская ГСХА им. И.И. Иванова, 2022. С.
4. Продуктивность лактирующих коров при скармливании разных по составу кормосмесей / Л.Н. Гамко и др. // Доклады ТСХА: сборник статей. 2021. Вып. 293. С. 369-372.
5. Влияние кормовой добавки «Валопр» в составе концентратной смеси на молочную продуктивность коров / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, М.В. Подольников // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии: международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. Брянск, 2021. С. 278-285.
6. Гамко Л.Н., Кубышкин А.В., Менякина А.Г. Эффективность производства молока при контроле рационов по широкому комплексу показателей // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 3 (97). С. 26-30.
7. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Будникова О.Н. Распределение и использование энергии у лактирующих коров при поступлении ее разного уровня // Вестник Алтайского ГАУ. 2023. № 7 (225). С. 39-44.
8. Значение компонентов полноценности кормления лактирующих коров / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, Е.А. Мицурина // Вестник аграрной науки. 2023. № 4 (103). С. 65-70.
9. Зеленина О.В. Биохимический статус сыворотки крови коров в зависимости от периода лактации // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е. П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области, Брянск, 22 января 2021 года. Ч. I. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 78-83.
10. Зеленина О.В. Оценка обмена веществ лактирующих коров по биохимическим показателям // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 25 января 2022 года. Ч. I. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 91-94.

11. Лебедевко Е.Я., Самбуров Н.В. Факториальная обусловленность и зависимость длительного продуктивного использования молочных коров // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101, № 4. С. 233-237.
12. Черемуха Е.Г., Вахрамова О.Г., Бузина О.В. Влияние линейной принадлежности на долголетие и молочную продуктивность коров // Вестник КрасГАУ. 2022. № 10 (187). С. 109-116.
13. Зеленина О.В. Оценка интенсивности выращивания ремонтных телок на молочном комплексе // Инновационные технологии в АПК: теория и практика: сборник статей X международной научно-практической конференции, Пенза, 14–15 марта 2022 года / под науч. ред. А.А. Галиуллина, В.А. Кошеляева, О.А. Тимошкина. Пенза: Пензенский ГАУ, 2022. С. 60-63.
14. Зеленина О.В., Ермошина Е.В., Герасимова М.А. Уровень кормления и динамика удоев первотелок айрширской породы // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2021. Т. 246, № 2. С. 81-87.
15. Повышение продуктивного действия кормов при включении в рацион молодняка крупного рогатого скота кормовой добавки "ИПАН" / Цай В.П., Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В., Петрова И.А., Симоненко Е.П., Будько В.М., Малявко И.В., Гамко Л.Н. // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины. 2019. С. 80-86.
16. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.
17. Плахутина, Ю. В. Анализ рентабельности производства и реализации молока в регионе / Ю. В. Плахутина, Д. И. Жилияков // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 4. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 170-174.
18. Analysis of the influence of feeding on the change in the mineral composition of blood of the cattle of different physiological groups when intensifying production / G. Ulivanova [et all] // Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture. International Scientific and Practical Conference. London, 2022. С. 012088.
19. Влияние генотипа по локусу каппа-казеина на продуктивность и качество молока коров / В.А. Бабушкин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 4. С. 61-62.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА РАЗНЫХ РЕЦЕПТУР В КОРМЛЕНИИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУР-НЕСУШЕК

Измайлович Инесса Брониславовна,

доцент, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой кормления и разведения сельскохозяйственных животных учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Кох Мария Николаевна,

магистрант кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных

учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF USING A SKIMMED MILK DRY SUBSTITUTE OF DIFFERENT FORMULATIONS IN FEEDING REPAIR YOUNG LAYING HENS

Izmailovich Inessa Bronislavovna,

Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Feeding and breeding of farm animals educational institution "Belarusian State Agricultural Academy"

Koch Maria Nikolaevna,

Master's student of the Department of feeding and breeding of farm animals educational institution "Belarusian State Agricultural Academy"

Аннотация. Белковые корма являются одной из наиболее важной и дорогостоящей составляющей комбикормов для сельскохозяйственной птицы. Одним из наиболее рациональных способов решения протеинового дефицита при выращивании сельскохозяйственной птицы является использование сухих заменителей обезжиренного молока.

Исследования по изучению эффективности использования сухого заменителя обезжиренного молока различных рецептур проводили на ремонтном молодняке кур-несушек кросса «Хайсекс Белый» с 42-дневного до 91-дневного возраста.

Было установлено, что включение в комбикорма ремонтного молодняка кур-несушек сухого заменителя обезжиренного молока различных рецептур способствуют повышению интенсивности роста на 6,5; 9,1 и 7,85 % ($P \leq 0,05$, $P \leq 0,01$) при 100 % сохранности молодняка.

Ключевые слова: ремонтный молодняк кур-несушек, сухой заменитель обезжиренного молока, живая масса.

Summary. The protein feed is one of the most important and expensive components of feed for poultry. One of the most rational ways to solve protein deficiency when raising poultry is the use of dry skim milk substitutes.

The research to study the effectiveness of using skimmed milk powder replacer of various formulations were carried out on replacement laying hens of the cross «Hisex White» from 42 days to 91 days of age.

It was found that the inclusion of dry skim milk substitute of various formulations in the feed of replacement young laying hens helps to increase the growth rate by 6,5; 9,1 and 7,85 % ($P \leq 0,05$, $P \leq 0,01$) with 100 % safety of the laying.

Keywords: replacement laying hens, dry skim milk substitute, live weight.

Введение. Известно, что вследствие повышения биологической полноценности рационов, сбалансированности их по всем элементам питания и, прежде всего по протеину, можно сократить себестоимость продуктов птицеводства [1, 2].

Необходимо отметить, что именно недостаток протеина во многом обуславливает низкую продуктивность и высокие затраты корма на единицу производимой продукции [3].

Решению белковой проблемы в птицеводстве может способствовать включение в рационы птицы продуктов переработки молока, содержащих биологически полноценный и сравнительно дешевый протеин или его сухих заменителей, являющихся источником высокоценного белка, углеводов и биологически активных веществ [4–6].

На основании вышеизложенного проблема изучения использования в кормлении кур-несушек сухого заменителя обезжиренного молока на наш взгляд, представляется весьма актуальной.

Сухие заменители обезжиренного молока обеспечивают улучшение поедаемости кормов, профилактику и снятие стресса у сельскохозяйственной птицы, содержат большое количество протеинов, легкоусвояемых углеводов в виде лактозы, сбалансированы по содержанию незаменимых аминокислот [4].

В состав сухого заменителя обезжиренного молока входят следующие ингредиенты: сухая молочная сыворотка, растительные компоненты термомеханической обработки, витаминно-минеральный премикс, по согласованию с потребителем может быть добавлен подкислитель.

Материалы и методы. Исследования по изучению эффективности использования сухого заменителя обезжиренного молока различных рецептур проводили на ремонтном молодняке кур-несушек кросса «Хайсекс Белый» с 42-дневного до 91-дневного возраста. Методы исследований в опыте были следующими:

- контроль за изменением живой массы осуществляли путем индивидуального взвешивания через каждые 7 дней с начала эксперимента, утром до кормления;
- учет израсходованных кормов вели по группам;
- сухой заменитель обезжиренного молока различных рецептур вводили в комбикорм методом ступенчатого смешивания;

Содержание цыплят клеточное при использовании оборудования «Big Dutchman». Температурно-влажностный и световой режимы были одинаковыми для всех групп.

Исследования проводились по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество голов	Особенности кормления
1-я контрольная	50	Основной рацион
2-я опытная	50	Основной рацион + 5% от нормы суточного потребления корма сухой заменитель обезжиренного молока (рецепт 1)
3-я опытная	50	Основной рацион + 5% от нормы суточного потребления корма сухой заменитель обезжиренного молока (рецепт 2)
4-я опытная	50	Основной рацион + 5% от нормы суточного потребления корма сухой заменитель обезжиренного молока (рецепт 3)

В качестве базового варианта была взята группа ремонтного молодняка кур-несушек, которым скармливали стандартный комбикорм. Рецепты комбикормов представлены в таблицах 2, 3. В предлагаемом варианте проверялся апробированный комбикорм.

Таблица 2 – Комбикорм полнорационный несушка рост 5–10 недель
Рецепт № ПК-2-2 гранулы ГОСТ 18221-99

Состав рецепта	%	показатели	%
Пшеница	30,24	Влажность	12,5
Кукуруза	35	Сырая клетчатка	5,6
Жмых подсолнечн.	19,5	Сырой протеин	17
Жмых соевый	2	Сырой жир	5,6
Соя экструдированная	8,4	Обменная энергия, ккал	290
Монокальц фосфат	0,88	Метионин+цистин	0,65
Мел	2,4	Метионин	0,35
Соль поварен.	0,33	Лизин	0,87
Лизин	0,22	Треонин	0,58
Метионин	0,03	Кальций	1,1
Премикс П-6	1	Фосфор общий	0,65
Всего	100	Натрий	0,18

Таблица 3 – Комбикорм полнорационный несушка-развитие 10–17 недель
Рецепт № ПК-3 гранулы ГОСТ 18221-99

Состав рецепта	%	показатели	%
Пшеница	25,71	Влажность	12,5
Кукуруза	31	Сырая клетчатка	7
Жмых подсолнечн.	20	Сырой протеин	15,9
Отруби	16	Сырой жир	5,2

Продолжение таблицы 3

Соя экструдированная	2	Обменная энергия, ккал	275
Монокальц фосфат	0,35	Метионин+цистин	0,6
Мел	3,4	Метионин	0,3
Соль поварен.	0,35	Лизин	0,71
Лизин	0,19	Треонин	0,53
Премикс П 1-2	1	Кальций	1,25
Всего	100	Фосфор общий	0,65
		Натрий	0,18

Опытные рецепты комбикормов рассчитаны на основе апробированного с учетом дефицита сырого протеина в кормах. В этих группах к основному рациону добавляли сухой заменитель обезжиренного молока трех разработанных рецептур.

Состав сухого заменителя обезжиренного молока (рецепт 1) был следующим: 50% муки соевой обезжиренной, 12% сыворотки молочной сухой, 10% муки ячменной экструзионной, 15% молока сухого обезжиренного, 3% премикса, 10% муки гороховой экструзионной.

Состав сухого заменителя обезжиренного молока (рецепт 2) был следующим: 60% муки соевой обезжиренной, 12% сыворотки молочной сухой, 15% молока сухого обезжиренного, 3% премикса, 10% муки гороховой экструзионной.

Состав сухого заменителя обезжиренного молока (рецепт 3) был следующим: 58% муки соевой обезжиренной, 12% сыворотки молочной сухой, 9% муки ячменной экструзионной, 15% молока сухого обезжиренного, 3% пшеничного глютена, 3% премикса.

Результаты исследований и их обсуждение. Живая масса является индикатором здоровья, основным показателем, определяющим физиологическое состояние птицы, а одним из основных показателей, определяющих эффективность выращивания ремонтного молодняка, является интенсивность их роста.

Необходимо отметить, что сохранность молодняка за весь период опыта была 100 %.

Показатели живой массы выращиваемого молодняка и результаты статистической обработки данных за период опыта представлены в таблице 5. Взвешивание проводили методом рандомизации по 25 голов из каждой группы.

Таблица 5 – Динамика живой массы ремонтного молодняка кур-несушек

	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Возраст 42 дня				
Средняя живая масса, г	418,2	444,92	431,36	439,04
Стандартное отклонение	38,77714	43,03189	32,54853	28,80752
Стандартная ошибка	7,915351	8,783847	6,64394	5,880311
Критерий достоверности		2,259796	1,273447	2,113468
Возраст 70 дней				
Средняя живая масса, г	785,44	854,04	827,2	849,56

Продолжение таблицы 5

Стандартное отклонение	61,69554	68,80618	57,99928	53,34251
Стандартная ошибка	12,59355	14,045	11,83905	10,88849
Критерий достоверности		3,63651*	2,41601*	3,851507*
Возраст 91 день				
Средняя живая масса, г	1021,88	1088,12	1114,88	1102,12
Стандартное отклонение	65,70028	84,08791	56,11396	88,2583
Стандартная ошибка	13,41101	17,16437	11,45421	18,01565
Критерий достоверности		3,040994*	5,273086**	3,572689*

Примечание – * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

Таким образом, средняя живая масса ремонтного молодняка кур-несушек в 42-дневном возрасте в контрольной группе составляла 418,2 г, а в опытных – 444,92; 431,36 и 439,04 г соответственно, что примерно одинаково. Однако, уже через 28 дней, в возрасте 70 дней молодняк контрольной группы имел среднюю живую массу 785,44 г против 854,04 в 1-й опытной группе; 827,20 г во 2-й опытной и 849,56 г в 3-й опытной группе, что на 8,03; 5,3 и 8,16% выше контроля соответственно при достоверной разнице ($P \leq 0,05$).

В возрасте 91 дня молодняк контрольной группы имел среднюю живую массу 1021,9 г против 1088,12 в 1-й опытной группе; 1114,88 г во 2-й опытной и 1102,12 г в 3-й опытной группе, что на 6,5; 9,1 и 7,85 % выше контроля соответственно при достоверной разнице ($P \leq 0,05$ Рецепт 1, Рецепт 3 и $P \leq 0,01$ Рецепт 2).

Среднесуточные приросты живой массы у молодняка контрольной группы составляли 12,1 г, а в опытных – 12,86; 13,67 и 13,26 г соответственно, что на 0,76; 1,57 и 1,16 г больше, чем в контроле, или на 6,3; 12,97 и 9,6 % соответственно.

Заключение. Таким образом, использование сухого заменителя обезжиренного молока трех разработанных рецептур в кормлении ремонтного молодняка кур-несушек способствуют повышению интенсивности роста на 6,5; 9,1 и 7,85 % при статистически достоверной разнице. Однако отметим, что рецептура №2 обладала наибольшим ростостимулирующим эффектом по сравнению с другими рецептами. Сохранность молодняка в течение эксперимента была 100 %.

Список литературы

1. Моложанова А.А., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Технология выращивания ремонтного молодняка кур-несушек в современных условиях // Современные тенденции развития аграрной науки: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 724–729.
2. Измайлович И.Б. Научные исследования проблемы функциональных кормовых добавок // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. конф. Горки: БГСХА, 2017. Вып. 20. С. 228–234.

3. Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Строченова А.И. Эффективность скармливания цыплятам-бройлерам комбикормов с разной рецептурой // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 3 (91). С. 24–31.

4. Технология продуктов из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / М.Б. Гаврилова, М.П. Щетинин, Д.М. Фиалков и др. Барнаул: АлтГТУ. 2004. 240 с.

5. Измайлович, И.Б. Стимуляция биоресурсного потенциала кур-несушек родительского стада // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: междунар. науч.-практ. конф. Горки: БГСХА, 2022. Вып. 25, ч. 1. С. 92–99.

6. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров в зависимости от состава их комбикормов / В.Е. Подольников, А.А. Крупская, М.В. Подольников, Л.Н. Гамко, Т.Л. Талызина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 196–201.

7. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

8. Петрушина, О. В. "Проблемные зоны" сельского хозяйства Курской области как сдерживающий фактор инновационного развития АПК региона / О. В. Петрушина // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2016. – С. 275-278.

9. Сушков В.С., Бабушкин В.А., Лобанов К.Н., Антипов А.Е. Морфологический состав и биохимические показатели крови в зависимости от использования препарата "Черказ" в составе рационов птицы // Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции. Мичуринск: Мичуринский ГАУ. 2017. С. 84-90.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСУШЕННОЙ СВИНОЙ ПЛАЗМЫ КРОВИ
В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Козинец Александр Иосифович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»

Козинец Татьяна Геннадьевна,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»

Райхман Алексей Яковлевич,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

Голушко Ольга Геральдовна,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»

THE USE OF DRIED PIG BLOOD PLASMA IN THE DIETS OF YOUNG CATTLE

Kazinets A. I.,

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding*

Kazinets T. G.,

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding*

Raihman A. Ya.,

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Belarusian State Agricultural Academy*

Halushka O. G.,

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding*

Аннотация. В статье приведены результаты эффективности использования высушенной свиной плазмы крови в рационах телят до 3-х месячного возраста. За период проведения научно-хозяйственных исследований введение в рационы молодняка крупного рогатого скота в первые три месяца выращивания сухой плазмы свиной крови в количестве 10 г, 7 г и 5 г/гол. в сутки способствовало увеличению среднесуточной продуктивности на 5,6%, снижению себестоимости 1 кг прироста на 0,78 рублей и получению дополнительной прибыли в размере 49,4 рубля. Использование сухой плазмы свиной крови в количествах 15, 10,5 и 7,5 г/гол. в сутки в зависимости от месяца выращивания способство-

вало снижению себестоимости 1 кг прироста на 0,11 рублей и получению дополнительной прибыли за период опыта в размере 6,6 белорусских рублей.

Annotation. The article presents the results of the effectiveness of the use of dried pig blood plasma in the diets of calves up to 3 months of age. During the period of scientific and economic research, the introduction into the diets of young cattle in the first three months of growing dry pig blood plasma in the amount of 10 g, 7 g and 5 g / head. per day contributed to an increase in average daily productivity by 5.6%, a reduction in the cost of 1 kg of increase by 0.78 rubles and an additional profit of 49.4 rubles. The use of dry pig blood plasma in amounts of 15, 10.5 and 7.5 g /head. per day, depending on the month of cultivation, it helped to reduce the cost of 1 kg of growth by 0.11 rubles and to obtain additional profit for the period of experience in the amount of 6.6 Belarusian rubles.

Ключевые слова: телята, высушенная плазма крови, продуктивность, экономическая эффективность.

Keywords: calves, dried blood plasma, productivity, economic efficiency.

Введение. Получение и выращивание здорового молодняка крупного рогатого скота - одна из значимых и сложных задач в животноводстве. Главным фактором, определяющим уровень реализации продуктивного потенциала животных, является обеспечение их биологически полноценным кормлением с регуляцией рубцового пищеварения [1-5]. Нарушения в кормлении и содержании молодняка в современном животноводстве ведут к быстрому охвату больших групп животных бактериальными и вирусными заболеваниями.

Ведущее место среди болезней молодняка сельскохозяйственных животных занимают инфекционные гастроэнтериты новорожденных животных. В настоящее время большинство исследователей считают, что желудочно-кишечные болезни молодняка сельскохозяйственных животных, как правило, полиэтиологичны и вызываются возбудителями инфекционной природы: вирусы, бактерии, хламидии, микоплазмы, грибы, простейшие, гельминты и т.д. [6-9]. Несмотря на внедрение передовых технологий ведения животноводства, улучшение кормовой базы и применение новых, современных препаратов и схем борьбы с болезнями животных, актуальность инфекционных заболеваний крупного рогатого скота не снижается.

Учитывая сложность развития патологического процесса желудочно-кишечных болезней, их полиэтиологичность и многофакторность, стратегия профилактики и лечения животных должна быть, направлена на комплексное воздействие, как на этиологические факторы болезни, так и на организм в целом. В связи с этим, в настоящее время большое внимание уделяется производству кормовых добавок, направленных на стимуляцию неспецифического иммунитета животных, профилактику и лечение расстройств пищеварения, вызванных нарушением микробиоценоза пищеварительного тракта.

Цель исследований – изучить влияние различных дозировок высушенной свиной плазмы крови на эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота до трехмесячного возраста.

Материалы и методы исследований. Для выполнения поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области (МТК «Берёзовица») по схеме, представленной в таблице 1. В первый и второй месяцы выращивания использовались следующие основные компоненты рациона: молоко цельное, комбикорм КР-1 и зерно целое кукурузы. В третий месяц выращивания взамен целого зерна кукурузы вводили соевый шрот, а также дополнительно скармливали комбикорм-концентрат КР-2, сено злаковое, сенаж злаковых многолетних трав и силос кукурузный.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных исследований

Группа	Количество животных в группе	Условия кормления
I контрольная	10	ОР* (молоко, комбикорма КР-1, КР-2, зерно кукурузы, соевый шрот, сено, сенаж, силос)**
II опытная	10	ОР + плазма свиной крови сухая (10 грамм в первый месяц, 7 грамм во второй месяц и 5 грамм в третий месяц выращивания на голову в сутки)
III опытная	10	ОР + плазма свиной крови сухая (15 грамм в первый месяц, 10,5 грамм во второй месяц и 7,5 грамм в третий месяц выращивания на голову в сутки)

Примечание – * основной рацион; ** корректировка рационов осуществлялась ежемесячно.

Высушенная плазма свиной крови представляет собой продукт, состоящий из альбуминов и глобулинов, полученных вследствие убоя свиней. Содержит в своём составе 70% сырого протеина, не более 18% сырой золы, 2,4% сырого жира, 0,15% кальция, 1,6% фосфора и другие биологически активные вещества. По внешнему виду это белый (до бежевого оттенка) однородный порошок на 88% растворимый в воде. Содержит от общего количества белка 6,7% лизина, 0,6% метионина, 4,6% треонина, 1,3% триптофана, 5,3% валина, 4,5% серина и 4,4% фенилаланина.

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы три группы телят по 10 голов в каждой со средней начальной живой массой 45 кг по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы. Согласно схеме проведения научно-хозяйственных исследований рационы телят корректировали ежемесячно. В состав рационов всех подопытных групп за трёхмесячный период исследований входили следующие корма: молоко цельное, комбикорма КР-1 и КР-2, целое зерно кукурузы, соевый шрот, сено злаковое, сенаж злаковых многолетних трав, силос кукурузный. Дополнительно телятам второй опытной группы в составе цельного молока скармливали сухую плазму свиной крови в количестве 10 грамм на голову в сутки в первый месяц выращивания, 7 грамм на голову в сутки во второй месяц выращивания и 5 грамм на голову в сутки в третий месяц выращивания. Телятам третьей опытной группы в составе

цельного молока скармливали сухую плазму свиной крови в количестве 15 грамм на голову в сутки в первый месяц выращивания, 10,5 грамм на голову в сутки во второй месяц выращивания и 7,5 грамм на голову в сутки в третий месяц выращивания. Корректировка дозровок скармливания сухой плазмы свиной крови происходила в опытных группах телят по возрасту подопытных животных (не по периоду от начала исследований). Продолжительность предварительного периода составила 3 дня, учетного - 74 дня.

Условия содержания животных во всех группах были одинаковые: кормление в соответствии с нормами (2003), поение из ведра, содержание беспривязное.

В процессе проведения исследования использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены: химический состав кормов, поедаемость кормов. Отбор средних образцов (кормов и их остатков) для лабораторных исследований проводили по методике ВИЖА Томмэ М.Ф., Модянов А.В. Экономическую эффективность рассчитывали на основе выхода продукции, производственных затрат, выручки и уровня рентабельности по сравнению с контрольной группой.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты выращивания молодняка крупного рогатого скота в научно-хозяйственном опыте при использовании в рационах различных количеств сухой плазмы свиной крови представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы молодняка крупного рогатого скота

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса в начале опыта, кг	45,0±1,86	45,6±1,66	44,9±1,93
Живая масса в конце опыта, кг	101,7±5,01	108,9±3,81	104,8±2,37
Валовой прирост за опыт, кг	56,7±3,73	63,3±2,80	59,9±1,12
Среднесуточный привес за опыт, г	766±50,4	855±37,8	809±15,2
% к контролю	100	111,6	105,6

За период проведения опыта (74 дня) валовый прирост контрольных животных составил 56,7 кг. В опытных группах телят при использовании сухой свиной плазмы крови в количествах 10, 7 и 5 грамм на голову в сутки в зависимости от месяца выращивания (II группа) установлено повышение валового прироста по отношению к контролю на 11,6%, а в количествах 15, 10,5 и 7,5 грамм на голову в сутки ежемесячно (III группа) на 5,6%.

Аналогичная валовому приросту тенденция установлена по показателю среднесуточного прироста молодняка крупного рогатого скота при ежедневном использовании различных дозровок сухой свиной плазмы крови. Повышение суточной продуктивности телят II и III опытных групп по сравнению с контрольной группой составило 89 и 43 г соответственно или на 11,6 и 5,6% выше.

Экономическая оценка результатов научно-хозяйственных опытов подтвердила эффективность применения сухой свиной плазмы крови в кормлении молодняка крупного рогатого скота (таблица 3).

Таблица 3 – Экономические показатели использования сухой свиной плазмы крови в рационах молодняка крупного рогатого скота

Показатель	Группа животных		
	I	II	III
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,66	3,42	3,55
Расход кормов за опыт (74 дня) на 1 голову, ц. корм. ед.	2,07	2,16	2,12
Стоимость среднесуточного рациона, руб.	4,349	4,518	4,547
Общая стоимость израсходованных кормов за опыт на 1 голову, руб.	321,8	334,4	336,5
Стоимость 1 корм. ед., руб.	1,600	1,599	1,638
Стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста, руб.	5,675	5,282	5,617
Получено прироста живой массы, кг	56,7	63,3	59,9
Удельный вес кормов в структуре себестоимости, %	50,4	50,4	50,4
Общие затраты на получение валового прироста, руб.	638,48	663,41	667,60
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	11,26	10,48	11,15
Снижение себестоимости 1 кг прироста по отношению к I группе, руб.	-	0,78	0,11
Дополнительная прибыль за период опыта на 1 голову, руб.	-	49,4	6,6

Анализ экономической эффективности в целом показал, что использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота сухой свиной плазмы крови оказало положительное влияние на рост и развитие телят, затраты кормов на 1 кг прироста при проведении научно-хозяйственного опыта.

В связи с увеличением потребления основных кормов рационов молодняком крупного рогатого скота всех опытных групп при потреблении сухой свиной плазмы крови - расход кормов за опытный период увеличился на 2,4-4,3% по сравнению с контрольными значениями. Соответственно в опытных группах увеличилась общая стоимость израсходованных кормов, среднесуточных рационов и общие затраты денежных средств на получение валового прироста за опытный период в расчете на одну голову в сравнении с контролем на 3,9-4,6% в связи с используемым при расчёте одинаковым для всех групп животных показателем удельного веса кормов в структуре себестоимости (50,4%).

В опытных группах телят при использовании сухой свиной плазмы крови в количествах 10, 7 и 5 грамм на голову в сутки в зависимости от месяца выращивания (II группа) установлено снижение себестоимости 1 кг прироста на 0,78 рублей или на 6,9%, а в количествах 15, 10,5 и 7,5 грамм на голову в сутки помесячно (III группа) на 0,11 рублей или на 1,0%. Снижение себестоимости получения прироста в опытных группах позволило получить дополнительную прибыль за период проведения опыта во второй группе телят в количестве 49,4 рубля, в третьей – 6,6 рублей.

Заключение. В результате применения в рационах телят сухой плазмы свиной крови в количествах (в первый месяц выращивания 15 грамм на голову в сутки, во второй месяц – 10,5 грамм на голову в сутки и в третий месяц – 7,5 грамм на голову в сутки) установлено увеличение среднесуточных привесов на 5,6%, снижение себестоимости 1 кг прироста на 1,0%, что позволяет получить дополнительную прибыль за трёхмесячный период в размере 6,6 рублей. При использовании дозировок 10, 7 и 5 грамм на голову в сутки установлено повышение продуктивности телят на 11,6% и снижение себестоимости продукции на 6,9%.

Список литературы

1. Андреева А.В., Николаева О.Н. Повышение эффективности иммунопрофилактики ассоциативных инфекций телят // Ветеринария и кормление. 2017. № 3. С. 10-11.
2. Андреева А.В., Николаева О.Н. Пробиотическая поддержка микробиоты желудочно-кишечного тракта // Российский электронный научный журнал. 2017. № 3. С. 112-121.
3. Бовкун Г.Ф., Овсенко Ю.В., Ващекин Е.П. Пребиотические добавки, как факторы коррекции микрофлоры кишечника и стимуляторы роста молодняка птиц // Вестник Брянской ГСХА. 2005. № 1. С. 61-63.
4. Кондалеев Г.Ю., Менякина А.Г. Эффективность включения в рацион телят пробиотической добавки содержащей BACILLUS SUBTILIS // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение: сб. тр. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 174-177.
5. Влияние скармливания молодняку крупного рогатого скота кормов с разной расщепляемостью протеина на физиологическое состояние и переваримость питательных веществ кормов / В.Ф. Радчиков и др. // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов международной научно-практической конференции. 2023. С. 155-160.
6. Биология. Разнообразие живой природы. Вирусы, бактерии, грибы, растения, животные. В 3 ч. Ч. 1. М.: РГГУ, 2020. 904 с.
7. Вирусология / А.В. Пиневиц и др. М.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2020. 432 с.
8. Внутренние болезни животных / Г.Г. Щербаков и др. М.: Лань, 2020. 496 с.
9. Внутренние болезни животных. М.: Лань, 2021. 736 с.
10. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.
11. Петрушина, О. В. "Проблемные зоны" сельского хозяйства Курской области как сдерживающий фактор инновационного развития АПК региона / О. В. Петрушина // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2016. – С. 275-278.

12. Егоров, В.Ф., Бабушкин В.А., Сушков В.С. Оценка быков по продуктивности дочерей, разводимых в разных условиях среды // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 12. С. 56-58.

13. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Совершенствование и внедрение современных технологий в кормоприготовлении // в сборнике: Актуальные проблемы развития АПК и пути их решения. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции. 2020. С. 47-53.

УДК 636.22/.28:637.12

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЬНОГО И СКВАШЕННОГО МОЛОКА В КОРМЛЕНИИ ТЕЛОК

*Костомахин Николай Михайлович,
доктор биологических наук, профессор
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Лещук Татьяна Леонидовна,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Курганский государственный университет*

*Алексеева Елена Ивановна,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Курганский государственный университет*

THE USE OF WHOLE AND FERMENTED MILK IN FEEDING HEIFERS

*Kostomakhin N. M.,
Doctor of Biological Sciences, Professor
FSBEI HE RSAU – MTAА*

*Leshchuk T. L.,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Kurgan State University*

*Alekseeva E. I.,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Kurgan State University*

Аннотация. Целью исследований было изучение эффективности использования цельного и сквашенного молока в кормлении телок. Кормление телят подопытных групп было одинаковым согласно принятым нормам кормления. Сразу после рождения телкам выпаивали молозиво. Выпойка первой порции молозива осуществлялась в течение первых 1,5-2 ч после рождения и продолжалась в течение 10 суток. В ходе исследований телятам контрольной группы выпаивали цельное молоко, а животные опытной группы получали сквашенное молоко. Выпаивали сквашенное молоко до достижения телками живой массы 84 кг. Установлено, что разность по живой массе между контрольной и опытной группами телок составила в 3-месячном возрасте 3,9 кг, в 6-месячном - 11,2 кг

($p \leq 0,05$), в 10-месячном – 7,2 кг, в 12-месячном – 11,2 кг в пользу опытной группы. Таким образом, выпаивание сквашенного молока телкам имеет преимущества по сравнению с цельным молоком, т.к. в период молочного выращивания получают молодняк более здоровый за счет предварительного расщепления белков кислотой, что минимизирует возникновение диареи у телят, в связи с этим повышается прирост их живой массы и улучшается сохранность.

Annotation. The purpose of the research was to study the effectiveness of using whole and fermented milk in feeding of heifers. Feeding of calves both groups was the same according to accepted feeding standards. Immediately after birth heifers were given colostrum. Feeding of the first portion of colostrum was carried out during the first 1.5-2 hours after birth and continued for 10 days. During the research calves in the control group were fed whole milk, while animals in the experimental group received fermented milk. Fermented milk was fed until the heifers reached a live weight of 84 kg. It was established that the difference in live weight between the control and experimental groups of heifers was 3.9 kg at 3 months of age, 11.2 kg at 6 months of age ($p \leq 0.05$), 7.2 kg at 10 months of age, and 11.2 kg at 12 months of age in advantage of the experienced group. Thus, feeding of fermented milk to heifers has advantages compared to whole milk, because during the preweaning period of rearing healthier young animals are obtained due to the preliminary breakdown of proteins with acid, which minimizes the occurrence of diarrhea in calves, and therefore increases their live weight gain and improves livability.

Ключевые слова: цельное молоко, сквашенное молоко, телки, живая масса, среднесуточный прирост.

Keywords: whole milk, fermented milk, heifers, live weight, average daily gain.

Введение. Молочное скотоводство является одним из основных направлений современного животноводства во всем мире. Состояние отрасли имеет большое значение для экономики и продовольственной безопасности нашего государства. Динамика развития молочного скотоводства в России наглядно демонстрируют перспективы дальнейшего наращивания объемов производства при условии внедрения современных технологий ухода за животными, использования качественных кормов [1-4].

Дальнейшее развитие отрасли молочного скотоводства в ближайшие годы является одним из стратегических направлений по увеличению производства высококачественных продуктов питания [5,6,7].

Основой успешного животноводства является выращивание здорового молодняка, который сможет реализовать свой генетический потенциал и дать высокую продуктивность в будущем [8 -12].

Важным элементом всего цикла выращивания телят является период выпойки молочных продуктов. При выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота молочного направления продуктивности применяются разные молочные продукты и способы выпойки. При выборе того или иного приема, необходима глубокая проработка экономических вопросов выращивания телят,

а также соответствие продукта физиологическим потребностям растущего организма теленка [13,14,15].

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в ООО «Агрофирма Заря» Курганской области на телках черно-пестрой породы. Кормление телят подопытных групп было одинаковым, согласно нормам кормления. Сразу после рождения телятам в хозяйстве выпаивали молозиво. Выпойка первой порции молозива осуществлялась в течение первых 1,5-2 ч после рождения и продолжалась в течение 10 сут. Затем животных переводили на выпойку сквашенного молока.

Для проведения исследований были сформированы две группы телок (контрольная и опытная) В ходе исследований телятам контрольной группы выпаивали цельное молоко, а животные опытной группы получали сквашенное молоко. Сквашенное молоко выпаивали до достижения телятами живой массы 84 кг.

Для сквашивания молока применяли закваску Supracid (Супрасид) на основе комплекса органических кислот. В состав закваски Supracid входят следующие компоненты: деионизированная вода (30% и более), кислота муравьиная (30% и более), кислота пропионовая (5% или более, но менее 15%), кислота молочная (5 или более, но менее 15%), консервант (менее 5%), целевые добавки (менее 5%). На 1 л нагретого молока добавляли 2 мл закваски.

Целью работы явилось изучение использования цельного и сквашенного молока в кормлении телок в период молочного выращивания.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты изучения динамики живой массы телок за период наблюдений представлены в таблице 1. Из полученных данных видно, что живая масса телок была выше стандартного значения почти во все возрастные периоды. Разность по живой массе между контрольной и опытной группами составила в 3-месячном возрасте 3,9 кг, в 6-месячном - 11,2 кг ($p \leq 0,05$), в 10-месячном - 7,2 кг, в 12-месячном - 11,2 кг в пользу опытной группы.

Таблица 1 - Возрастная динамика живой массы телок, кг

Возраст, мес.	Группа			
	контрольная		опытная	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %
Число телок, гол.	12	-	12	-
При рождении	26,6±0,32	6,1	26,2±0,45	5,8
3	96,8±1,72	6,1	100,7±1,29	4,4
6	162,7±3,66	7,8	173,9±3,99*	7,9
10	251,2±6,52	8,9	258,4±3,49	4,5
12	296,7±8,62	10,1	307,9±2,98	3,3
При 1-м плодотворном осеменении	414,9±9,95	8,3	403,7±8,40	7,2

Примечание. * $p \leq 0,05$ – достоверность разности между группами.

В возрасте первого плодотворного осеменения живая масса у телок контрольной группы была больше на 11,2 кг, чем у сверстниц опытной группы, что

связано с более ранним сроком осеменения у вторых (15,9 мес), однако у телок опытной группы она была оптимальной. У телок контрольной группы возраст первого плодотворного осеменения составил 16,8 мес, разность по данному показателю составила 27 сут ($p \leq 0,05$).

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что абсолютный прирост живой массы телок снижался с возрастом.

Таблица 2 - Динамика абсолютного прироста живой массы телок по возрастным периодам, кг

Возрастной период, мес	Группа			
	контрольная		опытная	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %
Число телок, гол.	12	-	12	-
0-3	70,2±1,73	8,5	74,5±1,51	7,1
3-6	65,9±2,83	14,9	73,2±4,32	20,4
6-10	88,5±3,90	15,2	84,5±2,63	10,8
10-12	45,5±4,11	31,2	49,5±1,52	10,6
0 - 1-е плодотворное осеменение	388,3±9,88	8,8	377,5±8,33	7,6

В сравнении телок контрольной и опытной групп видно, что во все возрастные периоды абсолютный прирост живой был выше в опытной группе, кроме периода от 6 до 10 мес. Большой абсолютный прирост живой массы за весь период наблюдений в контрольной группе так же объясняется их более поздним сроком первого плодотворного осеменения.

Об интенсивности роста молодняка можно судить по среднесуточному приросту живой массы (табл. 3).

Таблица 3 - Динамика среднесуточного прироста живой массы телок по возрастным периодам, г

Возрастной период, мес.	Группа			
	контрольная		опытная	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv,%	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv,%
Число телок, гол.	12	-	12	-
0-3	781±19	8,5	827±17	7,1
3-6	731±31	14,9	814±48	20,4
6-10	738±32	15,2	703±22	10,8
10-12	760±68	31,2	826±25	10,6
0 - 1-е плодотворное осеменение	774±20	8,8	791±14	6,2

На протяжении всего периода исследований среднесуточный прирост живой массы телок был выше в опытной группе, кроме периода перевода молодняка со сквашенного молока на сухие корма. Так, например, разность в пользу опытной группы составила от рождения до 3-месячного возраста телят 46 г, от

3 до 6 мес – 83 г, 10 до 12 мес – 66 г, от рождения до возраста первого плодотворного осеменения - 17 г. Прирост живой массы в период от 6- до 10-месячного возраста был ниже у опытной группы телок на 35 г. Это связано с тем, что телята плохо переносят переход со сквашенного молока на сухие корма и чаще подвержены кормовым стрессам.

Заключение. Таким образом, установлено, что выпаивание сквашенного молока телкам имеет ряд преимуществ по сравнению с цельным молоком. Так, например, в период молочного выращивания получают молодняк более здоровый за счет предварительного расщепления белков кислотой, что минимизирует возникновение диареи у телят, в связи с этим повышается прирост живой массы и улучшается сохранность животных.

Список литературы

1. Состояние и перспективы развития животноводства Тюменского региона / Н.М. Костомахин, М.Г. Волынкина, О.В. Ковалева и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 1. С. 9-13.
2. Алексеева Е.И., Лещук Т.Л. Состояние отрасли мясного скотоводства в Курганской области // Главный зоотехник. 2020. № 2. С. 30-36.
3. Лебедько Е.Я. Инновационная технология производства премиальной «Мраморной» говядины. Брянск, 2018.
4. Лебедько Е.Я., Купреенко А.И. Состояние мясного скотоводства Брянской области // Техника и технологии в животноводстве. 2020. № 3 (39). С. 20-25.
5. Аминокислотный состав говядины, полученной от скота специализированных мясных пород / Е.И. Алексеева, Т.Л. Лещук, Н.А. Лушников, Н.М. Костомахин // Главный зоотехник. 2022. № 8 (229). С. 3-10.
6. Продуктивность лактирующих коров при скармливании разных по составу кормосмесей / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, А.Н. Гулаков // Доклады ТСХА: сборник статей. 2021. Вып. 293. С. 369-372.
7. Лушников Н.А., Костомахин Н.М. Повышение продуктивности животных и птицы при использовании нетрадиционных кормов и минеральных добавок // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2021. № 2 (187). С. 3-14.
8. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Влияние зерновой кормосмеси с добавкой смектитного трепела на продуктивность и использование азота у телят // Вестник аграрной науки. 2022. № 5 (98). С. 18-21.
9. Практическое обоснование применения современных энергетических добавок в молочном скотоводстве / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Н.М. Костомахин, В.А. Морозов // Главный зоотехник. 2019. № 10. С. 3-10.
10. Костомахин Н.М. Болезни крупного рогатого скота при высокой продуктивности и нарушении обмена веществ // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2012. № 3. С. 24-30.

11. Productive qualities of cattle depending on the breed / S.F. Sukhanova, E.I. Alekseeva, N.A. Lushnikov et al. // The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication. 2018. March. Special Edition. P. 419-427.
12. Костомахин Н.М. Практические советы по выращиванию ремонтного молодняка в скотоводстве // Главный зоотехник. 2012. № 2. С. 3-6.
13. Лещук Т.Л., Алексеева Е.И., Есембеков М.А. Сравнительная характеристика использования цельного и сквашенного молока в кормлении телок // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. ст. по материалам Всеросс. (национ.) науч.-практ. конф. Курган, 2022. С. 100-104.
14. Лещук Т.Л., Алексеева Е.И., Костомахин Н.М. Эффективность использования цельного и сквашенного молока в кормлении молодняка // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2023. № 8 (217). С. 3-10.
15. Лебедько Е.Я. Молозиво. Colostrum. Колострум: монография. Брянск, 2014.
16. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.
17. Региональный молочно-сырьевой подкомплекс АПК: состояние и проблемы регулирования / О. С. Фомин, О. Н. Пронская, К. Б. Жилинкова [и др.]. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – 168 с.
18. Самсонова О. Е., Третьякова Е.Н., Нечепорук А.Г. Эффективность выращивания ремонтных телок при добавлении в рацион различных протеиновых добавок // Актуальные проблемы молочного скотоводства и кормопроизводства в Российской Федерации и Республике Беларусь: материалы Международного научно-практического семинара. Москва: ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса». 2022. С. 54-64.
19. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Совершенствование и внедрение современных технологий в кормоприготовлении // в сборнике: Актуальные проблемы развития АПК и пути их решения. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции. 2020. С. 47-53.
20. Эффективность включения в рацион телят заменителя сухого обезжиренного молока / Радчиков В.Ф. [и др.]// в сборнике: Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. Международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. 2021. С. 263-271.

РОЖЬ В КОМБИКОРМАХ БЫЧКОВ НА ДОРАЩИВАНИИ

*Лаврентьев Анатолий Юрьевич,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ*

RYE IN MIXED FEEDS OF BULLS ON REARING

*Lavrentiev A.Y.,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
FSBEI HE Chuvash SAU*

Аннотация. Особое место среди злаковых культур в качестве компонентов комбикормов занимает рожь. Целью работы было научно обосновать нормы ввода ржи в состав комбикормов-концентратов бычков на доращивании. Для решения задач было сформировано 4 группы бычков на доращивании и разработаны 4 рецепта комбикормов-концентратов с различной нормой ввода ржи (0, 20, 30, 40%). Включение в состав комбикормов от 20 до 40% ржи не снижает сбалансированности рациона животных в опыте. Валовый прирост живой массы и прирост за сутки у подопытных бычков первых трех групп различался несущественно. Животные из IV группы, которым скармливали комбикорм с 40% ржи, уступали контрольным по всему приросту на 5,6 кг, по среднесуточному приросту – на 43 г. На 1 кг прироста живой массы затрачивалась 5,87-6,03 ЭКЕ. Впервые разработаны научно-обоснованные нормы по включению в состав комбикормов-концентратов ржи для молодняка бычков на доращивании. Изучено влияние разработанных комбикормов-концентратов на интенсивность их роста.

Annotation. Rye occupies a special place among cereals as components of compound feeds. The purpose of the work was to scientifically substantiate the norms for the introduction of rye into the composition of compound feeds-concentrates of bull calves on rearing. To solve the problems, 4 groups of gobies were formed for rearing and 4 recipes of compound feed concentrates with different rye input rates were developed (0, 20, 30, 40%). The inclusion of 20 to 40% rye in the composition of compound feeds does not reduce the balance of the diet of animals in the experiment. The gross increase in live weight and the increase per day in the experimental bulls of the first three groups did not differ significantly. Animals from group IV, which were fed compound feed with 40% rye, were inferior to the control ones by 5.6 kg in total growth, by an average daily increase of 43 g. 5.87–6.03 ECU was spent on 1 kg of live weight gain. For the first time, scientifically-based standards have been developed for the inclusion of rye concentrates in the composition of mixed feeds for young bulls on rearing. The influence of the developed compound feed concentrates on the intensity of

Ключевые слова: доращивание, рожь, комбикорм, прирост, затрата кормов, структура рациона.

Keywords: rearing, rye, compound feed, growth, feed consumption, diet structure.

Введение. Основным сырьем для комбикормов-концентратов для сельскохозяйственных животных являются зерновые злаковые. Зерно хлебных злаков характеризуется относительно высоким содержанием энергии и поэтому включается в большом количестве в рационы, предназначенные для обеспечения животных энергией. Наиболее распространенными являются зерно кукурузы и ячменя, но в кормлении крупного рогатого скота используют и другие культуры – пшеницу, овес, рожь, тритикале и сорго. Ограничивает использование ржи в кормлении животных содержание антипитательных веществ. Из-за этой причины, вопросы по включению ржи в состав рациона для молодняка крупного рогатого скота на дорастивании и откорме требуют дальнейшего изучения и научной проработки. Изыскать некоторые варианты их обезвреживания, такие как подготовка рожьсодержащих кормов к скармливанию, включение в состав таких комбикормов добавок с целью улучшения продуктивного действия и перевариваемости питательных веществ, в настоящее время - одна из главных и актуальных задач в области кормления. Для производства комбикормов может быть использована рожь, непригодная для продовольственных целей, но вполне пригодная для кормления сельскохозяйственных животных [1 -17].

Материалы и методы исследования. Для проведения научно-хозяйственного опыта было подобрано 40 голов бычков 6-7-месячного возраста, сформированных в четыре группы по десять голов. Тестовые животные в группах были аналогами по возрасту, живой массе, упитанности, полу и происхождению.

Таблица 1 - Схема кормления

Группы	Голов	Возраст животных		Основное кормление
		начало	конец	
I контрольная	10	6-7	10-11	Основной рацион (ОР) + комбикорм №1 (без ржи)
II опытная	10	6-7	10-11	ОР + комбикорм №2 (с 20% ржи)
III опытная	10	6-7	10-11	ОР + комбикорм №3 (с 30% ржи)
IV опытная	10	6-7	10-11	ОР + комбикорм №4 (с 40% ржи)

Продолжительность опыта составила 135 дней.

Результаты. Рацион кормления подопытных бычков всех групп состоял из злаково-бобового сена (клеверо-тимофеечное) от 1,1 до 1,3 кг и от 11,1 до 11,5 кг клеверного сенажа в зависимости от группы. Кроме этих кормов животные получали комбикорма-концентраты с различным количеством ржи в составе: контрольная группа 1 рецепт без содержания ржи, 2 опытная группа - 2 рецепт с 20% ржи, 3 опытная группа - 3 рецепт с 30% ржи и 4 опытная группа 4 рецепт с 40% ржи в составе комбикорма по массе. Содержание животных привязное, оборудованное индивидуальными кормушками. Все комбикорма-концентраты по составу и питательности были почти одинаковыми, то есть содержание энергии, питательных и биологически активных веществ было в норме.

Таблица 2 - Рецепты комбикормов

Компоненты	Рецептура комбикормов			
	1	2	3	4
Ячмень	30	30	20	10
Пшеница	20	-	-	-
Рожь	-	20	30	40
Отруби пшеничные	31	31	31	31
Шрот подсолнечный	15	16	16	15
Кормовой фосфат	2	3	2	3
Соль поваренная	1	1	1	1
Премикс П 60-1	1	1	1	1
В 1 кг комбикорма содержится:				
ЭЖЕ	0,96	0,95	0,95	0,96
СВ, г	853	853	853	853
СП, г	165	164	164	165
Переваримый протеин, г	132	131	131	133
СЖ, г	31,0	30,6	30,0	29,0
СКл, г	65	64	67	64
Кальций, г	7,9	7,9	7,9	7,9
Фосфор, г	9,7	9,5	9,5	9,4
лизин, г	5,8	5,9	5,9	6,0
метионин, г	2,6	2,6	2,6	2,6

Использование в составе комбикормов-концентратов разного количества ржи не влияет на количество съеденного сена и сенажа. За период опыта подопытные бычки на доразивании в среднем за сутки съедали сена злакового бобового 1,1-1,3 кг на голову в сутки, а сенажа 11,1-11,5 в сутки. По результатам анализа полученных данных, количество сухого вещества, съеденная бычками I, II и III групп было приблизительно равной, при этом было выявлено некоторое различие в уменьшении количества съеденного сухого вещества бычками IV группы по сравнению с контролем (на 130 г/гол. /сутки). Нормы кормления подопытных животных соответствовали для получения среднесуточного прироста 800-900 г, только по содержанию сахара они были ниже требуемого значения на 2-3%.

Основным показателем питательной ценности рационов является их концентрация в 1 кг сухого вещества. В нашем научно-хозяйственном опыте на 1 кг СВ рациона приходилось ЭЖЕ -0,61-0,62, СП – 14,5-14,6%, сырой СКл – 19,9-20,1%, крахмала – 10,0%, сахара – 6,7-6,8%, жира 3,53-3,54%, Са– 0,55-0,57% и Р – 0,31-0,32%. В расчете на 1 ЭЖЕ было около 116 г ПП, сахаро-протеиновое отношение составило 0,71:1, а отношение Са к Р находилось в пределах 1,71-1,80:1. Организация кормления подопытных бычков в опытный период была организована согласно действующим детализированными нормами. Тоже самое можно сказать и по остальным контролируемым макро- и микроэлементам, а также витаминам.

Таблица 3 - Концентрация питательных веществ и их соотношение в сухом веществе рациона подопытных бычков

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
I научно-хозяйственный опыт				
EFU	0,814	0,814	0,821	0,82
СП, %	14,5	14,5	14,6	14,6
СКл, %	20,0	19,0	20,0	20,1
Крахмала, %	10,0	10,0	10,0	10,0
Сахара, %	6,7	6,6	6,6	6,7
Жира, %	3,52	3,52	3,53	3,54
Кальция, %	0,56	0,56	0,57	0,55
Фосфора, %	0,32	0,32	0,32	0,31
Переваримого протеина в 1 ЭКЕ, г	115,5	115,5	115,7	117,5
Сахаро-протеиновое отношение	0,71	0,71	0,71	0,71
Отношение Са:Р	1,80	1,75	1,71	1,79

Основным показателем сбалансированного и полноценного кормления, повышения или снижения влияния кормов, а также показывающая рост и развитие животных, является динамика изменения живой массы тестовых бычков в опыте.

Таблица 4 - Динамика живой массы, ее прирост и затраты кормов

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
при постановке на опыт	150,7±5,68	151,3±4,44	151,4±4,34	150,5±4,91
в конце опыта	269,4±6,28	266,0±6,10	269,3±3,59	263,4±4,13
Прирост живой массы:				
абсолютный, кг	116,7±2,93	116,7±3,99	117,9±2,17	112,9±2,00
среднесуточный, кг	870±21,6	864±29,6	873±16,0	836±14,8
Затрачено кормов на 1 кг прироста:				
ЭКЕ	5,87	5,91	5,93	6,03
СВ, кг	7,21	7,27	7,23	7,43
Комбикормов концентратов, кг	2,26	2,31	2,29	2,39
ПП, г	678	683	684	703

В научно-хозяйственном опыте при доращивании бычков видно, что масса подопытных животных контрольной и опытных групп вначале исследования была почти ровная и колебалась от 151 кг до 151,4 кг.

К концу исследования живая масса подопытных животных I и III групп была почти одинаковой. Разница между ними составила всего 100 г, было

больше в контрольной группе. У подопытных животных II группы живая масса в конце опыта была ниже показателей живой массы тестовых бычков контрольной группы на 1,4 кг. Абсолютный прирост живой массы тестовых бычков IV опытной группы по этому показателю были ниже в сравнении с тестовыми бычками контрольной группы на 6 кг.

Валовой прирост живой массы у подопытных животных I контрольной, II и III опытных групп изменения были не значительные. У животных IV группы, которым скармливали комбикорм с 40% ржи, были ниже чем у контрольных животных по валовому приросту на 5,6 кг, а по среднесуточному – на 43 г или на 4,9%. При анализе материала, получены небольшие отклонения в валовом и среднесуточном приростах между бычками опытных и контрольных групп, все показатели были недостоверными. Исходя из этого, можно сделать вывод, что включение в состав комбикормов-концентратов от 20 до 40% ржи не оказывает большого влияния на прирост живой массы тестовых животных.

По рекомендациям детализированных норм кормления при доращивании бычков для получения говядины при приросте 800 г в сутки должно быть израсходовано на 1 кг прироста живой массы около 5,6-6,3 ЭКЕ. А полученные в нашем эксперименте данные вполне соответствуют этим показателям.

Главное и особое внимание при доращивании бычков для получения говядины обращают на расход комбикормов-концентратов на 1 кг прироста. Поэтому, по научно обоснованным данным расход комбикормов-концентратов в количестве 2,3-3,5 кг на 1 кг прироста живой массы считается нормальным. В наших исследованиях расход комбикормов-концентратов на 1 кг прироста живой массы составил 2,26-2,39 кг, т.е. находился в пределах нижних пределах оптимального.

Выводы. Таким образом, проведенные исследования показали, что опытные комбикорма-концентраты способствуют полноценному, сбалансированному кормлению бычков на доращивании в соответствии с нормами кормления животных, при небольшом количестве энергетических (концентрированных) кормов. Использование в составе комбикормов-концентратов от 20 до 40% ржи не уменьшает сбалансированности и полноценности кормления тестируемых животных. Из результатов научно-хозяйственного опыта видно, что в комбикормах-концентратах для бычков на доращивании можно использовать до 40% ржи по массе, но при этом оптимальной нормой ввода ржи считать около 30%.

Список литературы

1. Жестянова Л.В., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Хвойная энергетическая добавка рационах телят // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых. Пенза, 2021. С. 13-15.
2. Канясева А.П., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Влияние хвойно-энергетической добавки на рост и развитие телят // Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары, 2020. С. 267-274.

3. Влияние подсолнечного фуза-отстоя, подвергнутого кавитации, на переваримость питательных веществ, обмен энергии и азота бычками мясных пород / М.Я. Курилкин, О.А. Завьялов, Д.М. Муслюмова, К.Н. Атландерова // Животноводство и кормопроизводство. 2021. Т. 104, № 2. С. 111-119.

4. Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Доращивание бычков с использованием рожьсодержащих комбикормов // Нива Поволжья. 2021. № 2 (59). С. 115-121.

5. Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Рожь в составе комбикормов для бычков на доращивании // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2021. № 3(49). С. 28-34.

6. Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Применение природной минеральной добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота при откорме // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве: материалы Международной научно-практической конференции / гл. ред. Н.И. Гавриченко. Витебск, 2021. С. 28-33.

7. Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Выращивание молодняка крупного рогатого скота с использованием трепела и биостимулятора // Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 20 февраля 2020 года. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 289-297.

8. Эффективность использования обменной энергии при скармливании минеральной добавки молодняку крупного рогатого скота / Л.Н. Гамко и др. // Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию зоотехнической науки Беларуси. Жодино, 2014. С. 165-169.

9. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Влияние зерновой кормосмеси с добавкой смектитного трепела на продуктивность и использование азота у телят // Вестник аграрной науки. 2022. № 5 (98). С. 18-21.

10. Михайлова Л.Р., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Рожьсодержащие комбикорма в рационах бычков на доращивании // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 303-308.

11. Петрянкин Ф.П., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Защитные свойства организма животных в зависимости от технологии кормления // Современные направления развития зоотехнической науки и ветеринарной медицины: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Голдобина Михаила Ивановича, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника высшей школы Чувашской АССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Чебоксары, 18 мая 2018 года. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 250-253.

12. Петрянкин Ф.П., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Зависимость иммунологии телят от физиологического состояния при // Современные направления развития зоотехнической науки и ветеринарной медицины: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Голдобина Михаила Ивановича, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника высшей школы Чувашской АССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Чебоксары, 18 мая 2018 года. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 250-253.

наук, профессора, Чебоксары, 18 мая 2018 года. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 245-250.

13. Мясные качества бычков на откорме в зависимости от состава рациона / В.Е. Подольников и др. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. 2022. С. 190-195.

14. Гамко Л.Н., Куст О.С. Влияние природной минеральной добавки на продуктивность молодняка крупного рогатого скота при однотипном кормлении // Аграрная наука. 2014. № 3. С. 19-20.

15. Гамко Л.Н., Гулаков А.Н. Продуктивность и переваримость питательных веществ у молодняка крупного рогатого скота при скармливании мергеле-сывороточной добавки // Аграрная наука. 2013. № 3. С. 21-22.

16. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Ретенция азота и минеральных веществ под влиянием цеолитсодержащего трепела // Зоотехния. 2015. № 12. С. 24-25.

17. Трухачев В.И., Лещева М.Г., Юлдашбаев Ю.А. Мясной рынок России: анализ состояния и перспективы развития // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 11. С. 3-9.

18. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

19. Современное состояние, проблемы и перспективы развития АПК / Д. И. Жилияков, О. В. Петрушина, Т. М. Рустамов, Ч. К. Ибекве // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы : Материалы IX Национальной научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 29 декабря 2022 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 933-936.

20. Каширина Л.Г., Павлова Л.А. Использование грубого корма, обработанного давлением, на заключительном этапе откорма бычков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2022. Т. 14, № 4. С. 20-26.

21. Адаптационная способность животных абердин-ангусской породы мясного скота в условиях Воронежской области / В.А. Бабушкин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 1. С. 59-61.

**ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПЕРИОДА ВЫРАЩИВАНИЯ
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА
РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ПТИЦЫ**

Козлова Валерия Валерьевна,

магистр

Малявко Иван Васильевич,

кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Малявко Вера Алексеевна,

кандидат биологических наук,

заведующая отделом серологии и лептоспироза

Брянская испытательная лаборатория ФГБУ «ВНИИЗЖ»

Нетбай Анастасия Владимировна,

магистрант ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Россия

Трепоухов Владислав Александрович,

бакалавр ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Россия

Горбачева Марина Олеговна,

студентка ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Россия

Кравченко Жанна Александровна,

студентка ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Россия

Чижикина Анастасия Геннадьевна,

студентка ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Россия

**THE EFFECT OF THE DURATION OF THE BROILER
CHICKEN REARING PERIOD ON PROFITABILITY OF
POULTRY MEAT PRODUCTION**

Kozlova V. V.,

master

Malyavko I.V.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor Bryansk GAU, Russia

Malyavko V.A.,

*Candidate of Biological Sciences, Head of the Department of Serology and
Leptospirosis Bryansk Testing Laboratory of FGBI "VNIIZH"*

Netbai Anastasia Vladimirovna,

master's student of the Bryansk State University, Russia

Tgorbacheva M.O.,

student of the Bryansk State University, Russia

Kravchenko Z.A.,

student of the Bryansk State University, Russia

*Chizhikova A.G.,
student of the Bryansk State University, Russia
Trepoukhov V.A.,
Bachelor of the Bryansk State University, Russia*

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследований на цыплятах-бройлерах кросса «Ross-308», в которых изучили влияние продолжительности периода выращивания цыплят-бройлеров на показатели рентабельности производства мяса птицы. Проведёнными исследованиями было установлено, что увеличение продолжительности периода выращивания цыплят-бройлеров до 49 дней первой опытной группы и до 56 дней, второй опытной группы, способствовало повышению их средней живой массы перед убоем на 24% и на 48% соответственно, по сравнению с продолжительностью периода выращивания их аналогов из контрольной группы до 42 дней. От цыплят-бройлеров контрольной группы, в которой продолжительность периода их выращивания составляла 42 дня, было меньше получено валового прироста живой массы на 23,3% и на 47,1%, по сравнению с цыплятами-бройлерами первой и второй опытных групп соответственно.

После произведённого уоя подопытной птицы средняя живая масса потрошенной тушки была ниже у цыплят-бройлеров контрольной группы на 25,8% и на 52,5% на голову, чем у их аналогов первой и второй опытных групп соответственно.

Несмотря на более высокие общие затраты при выращивании цыплят-бройлеров первой и второй опытных групп на 20,5% и на 35% соответственно, это способствовало повышению не только их живой массы перед убоем, но и увеличению производство мяса в убойной массе на 24,9% и на 50,9% соответственно, по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы.

Себестоимость 1 кг мяса птицы, выращенной до 42 дней была на 3,78 рубля и на 11,34 рубля ниже, чем у их аналогов первой и второй опытных групп.

Уровень рентабельности производства мяса был выше в первой и второй опытных групп на 4,21 и на 13,61 процентных пункта, по сравнению с их аналогами контрольной группы.

Таким образом, проведенные исследования показали, что увеличение периода продолжительности выращивания цыплят-бройлеров до 49 и до 56 дней положительно влияет на экономические показатели производства продукции при выращивании цыплят-бройлеров кросса “Ross-308”. При этом, дополнительные затраты, связанные увеличением продолжительности периода выращивания на 7 и на 14 дней, по сравнению с продолжительностью периода выращивания их до 42 дней, полностью окупаются за счет повышения продуктивности цыплят-бройлеров.

Summary. This article presents the results of studies on broiler chickens of the Ross-308 cross, in which the influence of the duration of the broiler chicken rearing period on the profitability of poultry meat production was studied. The conducted studies found that an increase in the duration of the period of rearing broiler chickens up to 49 days of the first experimental group and up to 56 days of the second experi-

mental group contributed to an increase in their average live weight before slaughter by 24% and 48%, respectively, compared with the duration of the period of rearing their analogues from the control group up to 42 days. From broiler chickens of the control group, in which the duration of their growing period was 42 days, there was less gross gain in live weight by 23.3% and 47.1%, compared with broiler chickens of the first and second experimental groups, respectively.

After the slaughter of the experimental bird, the average live weight of the gutted carcass was lower in broiler chickens of the control group by 25.8% and 52.5% per head than in their counterparts of the first and second experimental groups, respectively.

Despite the higher total costs of raising broiler chickens of the first and second experimental groups by 20.5% and 35%, respectively, this contributed not only to an increase in their live weight before slaughter, but also to an increase in meat production in slaughter weight by 24.9% and 50.9%, respectively, compared with broiler chickens of the control group groups.

The cost of 1 kg of poultry meat grown up to 42 days was 3.78 rubles and 11.34 rubles lower than their counterparts of the first and second experimental groups.

The level of profitability of meat production was higher in the first and second experimental groups by 4.21 and 13.61 percentage points, compared with their counterparts in the control group.

Thus, the conducted studies have shown that an increase in the duration of broiler chickens growing up to 49 and up to 56 days has a positive effect on the economic indicators of production when raising broiler chickens of the Ross-308 cross. At the same time, the additional costs associated with an increase in the duration of the growing period by 7 and 14 days, compared with the duration of the growing period up to 42 days, are fully recouped by increasing the productivity of broiler chickens.

Ключевые слова: продолжительность периода выращивания, цыплята-бройлеры, кросс «Ross-308», контрольная группа, первая опытная и вторая опытная группы, средняя живая масса при рождении и перед убоем, валовый прирост, средняя масса потрошенной тушки, убойный выход, общие затраты на выращивание, себестоимость, выручка, прибыль, уровень рентабельности.

Keywords: duration of the growing period, broiler chickens, cross "Ross-308", control group, first experimental and second experimental groups, average live weight at birth and before slaughter, gross increase, average mass of gutted carcass, slaughter yield, total costs of cultivation, cost, revenue, profit, profitability level.

Введение. Программа развития отрасли птицеводства, представленная Министерством сельского хозяйства в Российской Федерации на 2017–2025 годы предусматривает увеличение производства мяса птицы до четырех миллионов тонн в год [1].

Для успешного развития в условиях рыночной экономики птицеводческим предприятиям необходимо производить конкурентоспособную продукцию при оптимальных затратах средств. Увеличения производства птицеводческой продукции и поддержание стабильного развития птицеводства недостаточно за счёт расширения производства, финансовых вложений и технического перево-

оружения отрасли. Необходима разработка и внедрение научно-обоснованных технологических приемов повышения жизнеспособности бройлеров в постэмбриональный период и рентабельности производства мяса птицы.

В нашей стране ведется целенаправленная работа по повышению экономической эффективности производства продукции птицеводства в мясном направлении, которая невозможна без совершенствования технологий их выращивания от суточного возраста до реализации на убой (до 42 дней, до 49 дней и до 56 дней) с учётом увеличения их продуктивности в постэмбриональный период. Все большее значение в совершенствовании технологий выращивания птицы приобретает учёт условий их полноценного сбалансированного кормления и создание комфортных условий для их содержания, способствующие оптимизации процесса выращивания [2,3,4,5,6,7, 9,10,11,12].

В связи с этим, исследования направленные на изучение влияния продолжительности периода выращивания цыплят-бройлеров до 42 дней, до 49 дней и до 56 дней на рентабельность производства мяса в убойной массе за период их выращивания, в условиях промышленной технологии птицеводства, являются актуальными и имеют большое практическое значение.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы по изучению влияния продолжительности периода выращивания цыплят-бройлеров до 42 дней, до 49 дней и до 56 дней на рентабельность производства мяса птицы проводили в 2022-2023 году в условиях бройлерного цеха по выращиванию цыплят АО «Куриное Царство» Брянский филиал, расположенного в Почепском районе Брянской области.

В соответствии с целью проводимых исследований были поставлены задачи по изучению продолжительности периода выращивания до 49 дней и до 56 дней, по сравнению с принятой на производственных площадках технологией их выращивания до 42 дней на рентабельность производства мяса в убойной массе цыплят-бройлеров кросса «Ross-308».

Кормление цыплят-бройлеров осуществлялось одинаковыми комбикормами по периодам выращивания птицы. Потребление корма в расчете на 1 голову рассчитывали на основании фактических данных общего потребления комбикорма и количества птицы. Затраты кормов на 1 кг прироста вычисляли исходя из фактических затрат комбикормов для кормления цыплят-бройлеров и прироста живой массы.

В соответствии со схемой исследований научно-хозяйственный опыт проводили в одинаковых производственных корпусах напольного содержания птицы. Объектом проводимых исследований являлись цыплята-бройлеры кросса «Ross-308». Возраст цыплят-бройлеров всех опытных групп к началу проведения опыта составлял одни сутки, при этом поголовье птицы при проведении опыта составило по 20000 голов в каждом птичнике. В одном из них разместили птицу выращиваемую до 42 дней (контрольная группа), в другом – до 49 дней (первая опытная группа) и в третьем - до 56 дней (вторая опытная группа). Плотность посадки составила 14 голов на 1 м² помещений [8].

Потребление корма в расчете на 1 голову рассчитывали на основании данных загрузки задаваемого комбикорма в бункерные кормушки и количества птицы. За-

траты кормов на 1 кг прироста вычисляли путем деления фактических затрат комбикормов для кормления цыплят-бройлеров на общий прирост живой массы.

По общепринятой методике была рассчитана экономическая эффективность проведенных исследований [13].

Цифровой материал обработан методом вариационной статистики с использованием ПК. Для выявления статистически значимых различий использовался критерий Стьюдента-Фишера [8].

Результаты собственных исследований. В наших исследованиях при кормлении птицы применялся сбалансированный полнорационный комбикорм соответствующий потребностям всем этапам развития бройлеров для достижения высокого уровня роста.

Для эффективного управления процессом выращивания весь период выращивания был разделен на 4 фазы. Цель кормления по фазам периодов выращивания - бесперебойная подача птице сбалансированного корма, соответствующего потребностям птицы на всех этапах развития и достижения нормативной живой массы.

Фронт кормления: на 1 кормушку до 35 дней выращивания - 75 голов, старше – 65 голов. Обеспечение кормами происходило за счет комбикормового завода, находящегося также в Почепском районе.

При кормлении цыплят-бройлеров использовались кормушки чашечного типа. Кормление бройлеров осуществлялось сухими полнорационными комбикормами по программе, разработанной специалистами фирмы «Aviagen». Основная система кормления обеспечивала фронт кормления, который позволяла достичь оптимальных темпов роста птицы.

Опыт ведения хозяйственной деятельности крупных сельскохозяйственных предприятий показывает, что на птицефабриках, где выше интенсивность выращивания и продуктивность птицы, значительно выше производительность труда, больше выход продукции на единицу производственных площадей и ниже себестоимость продукции.

Одним из основных путей повышения рентабельности производства является снижение себестоимости производимой продукции при повышении ее качества и стоимости.

Для оценки экономической эффективности применяемых технологий выращивания цыплят-бройлеров нами был произведен расчет основных экономических показателей.

В соответствии с проводимыми нами исследованиями на начальном этапе для посадки в птичники было взято по 20000 суточных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», при этом было получено 19000 голов в контрольной группе, в первой опытной группе 18860 голов и во второй опытной группе - 18800 голов кондиционного молодняка к завершению выращивания соответственно согласно сроков. К завершению периода выращивания цыплят бройлеров, общая продолжительность которого в соответствии с принятой технологией составила 42 дня, 49 дней и 56 дней сохранность поголовья составила соответственно 95%, 94,3% и 94% соответственно.

Средняя живая масса одной головы перед убоем в 42 дня была ниже на 24% и на 48% в контрольной группе, по сравнению с первой и второй опытной группами соответственно. Было получено валового прироста живой массы от цыплят-бройлеров, выращенных до 49 дней на 23,3% и до 56 дней - на 47,1% больше, чем от цыплят-бройлеров, выращенных до 42 дней. Средняя масса потрошенной тушки была ниже у цыплят-бройлеров контрольной группы на 25,8% и на 52,5% на голову, выращенных до 42 дней, по сравнению с цыплятами-бройлерами первой и второй опытных групп, выращенны до 49 дней и до 56 дней.

С учетом производственных затрат на содержание и кормление птицы, амортизацию основных средств производства и прочие затраты, общие затраты при продолжительности периода выращивания в 49 дней и в 56 дней, по сравнению с продолжительностью периода выращивания в 42 дня возросли на 20,5% и на 35% соответственно.

Несмотря на более высокие затраты по выращиванию цыплят-бройлеров до 49 дней и до 56 дней, это позволило увеличить их живую массу, в результате чего от цыплят-бройлеров, выращенных по технологии до 49- и до 56- дневного возраста было получено больше мяса в убойной массе на 24,9% и на 50,9% соответственно, чем от цыплят-бройлеров, выращенных по продолжительности периода до 42 дней.

Себестоимость 1 кг мяса была ниже на 3,78 рубля и на 11,34 рубля ниже в первой опытной и во второй опытной группах, по сравнению с продолжительностью периода выращивания цыплят-бройлеров до 42 дней.

Уровень рентабельности производства мяса был ниже в контрольной группе на 4,21 и на 13,61 процентных пункта, по сравнению с их аналогами в первой и второй опытных групп.

Таким образом, проведенные исследования показали, что увеличение периода продолжительности выращивания цыплят-бройлеров до 49 и до 56 дней положительно влияет на экономические показатели производства продукции при выращивании цыплят-бройлеров кросса "Ross-308". При этом, дополнительные затраты, связанные увеличением продолжительности периода выращивания на 7 и на 14 дней, по сравнению с продолжительностью периода выращивания их до 42 дней, полностью окупаются за счет повышения продуктивности цыплят-бройлеров.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 28 мая 2020 г. N 782 "О внесении изменений в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы" [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://mcsx.ru/> (дата обращения: 01.06.2020). Текст: электронный
2. Боровик Е.С., Нуриев Г.Г. Продуктивность бройлеров при включении в корма тритикале // Птицеводство. 2012. № 5. С. 19-20.
3. Егоров И., Егоров А. Роль ферментных препаратов в повышении эффективности комбикормов, содержащих трудногидролизуемые компоненты // Птицефабрика. 2009. № 4. С. 16-38.

4. Буяров А.В., Буяров В.С. Резервы повышения эффективности производства мяса бройлеров // Вестник аграрной науки. 2018. № 6. С. 80-92.
5. Годовые отчеты о производственно-экономической деятельности АО «Куриное Царство» Брянский филиал, 2018-2020 гг.
6. Егорова А.В. Приемы повышения продуктивности бройлеров // Животноводство России. 2015. № 3. С. 15 – 16.
7. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др. Сергиев Посад, 2018. 351 с.
8. Эффективность замены соевого шрота люпином в комбикормах для цыплят-бройлеров / Г.Г. Нуриев, С.И. Шепелев, И.В. Малявко и др. // Зоотехния. 2021. № 4. С. 12-17.
9. Гамко Л.Н., Малявко И.В. Основы научных исследований в животноводстве. Брянск: Изд-во БГСХА, 1998. 127 с.
10. Руководство по технологии выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» / Общество с ограниченной ответственностью «Управляющая компания Птицеводство Группы Черкизово». М., 2018. 24 с.
11. Саенко М.Ю. Рыночная концепция повышения эффективности промышленного птицеводства // Аграрная наука. 2017. № 3. С. 7-11.
12. Стрельцов В.А., Рябичева А.Е. Продуктивность бройлеров кросса «Кобб-500», полученных от разных родительских стад // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 6 (70). С. 40-43.
13. Фисинин В.И. Стратегические тенденции развития мирового и отечественного птицеводства // Птица и птицепродукты. 2018. № 2. С. 7-10.
14. Эффективность инновационных технологий промышленного производства мяса бройлеров / В.С. Буяров, В.И. Гудыменко, А.В. Буяров, А.Е. Ноздрин // Вестник аграрной науки. 2017. № 2. С. 36-40.
15. Мясные качества цыплят-бройлеров при разном уровне содержания питательных веществ в комбикормах / В.Е. Подольников. и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 189-194.
16. Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Строченова А.И. Эффективность скармливания цыплятам-бройлерам комбикормов с разной рецептурой // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 3 (91). С. 24-31.
17. Зерно кукурузы в составе комбикормов для цыплят-бройлеров / В.Е. Подольников. и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 1 (89). С. 53-59.
18. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Карпухин В.А. Фармакологические аспекты применения подкислителей воды при выращивании цыплят-бройлеров // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 4 (80). С. 24-30.
19. Кормовая добавка на основе гуматов для повышения мясных качеств сельскохозяйственной птицы / В.Е. Подольников. и др. // Зоотехния. 2021. № 4. С. 8-12.
20. Жилияков, Д. И. Государственная поддержка инновационно-инвестиционного развития птицепродуктового комплекса России / Д. И. Жилияков // Проблемы инновационно-инвестиционного развития Дальнего Востока России : Материалы международной научно-практической конференции, Хабаровск, 06–10 декабря 2012 года / под редакцией А.Е. Зубарева, И.В. Брянцевой. – Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2013. – С. 269-274.

21. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Использование пробиотика «Байкал ЭМ 2» при выращивании индюшат // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Майкоп: Издательство «Магарин Олег Григорьевич». 2022. С. 351-354.

УДК. 636.52-58:636.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ «ИЗВЕСТНЯК-РАКУШЕЧНИК» ЦЫПЛЯТАМ- БРОЙЛЕРАМ

Майорова Татьяна Львовна,

*кандидат ветеринарных наук, доцент, Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова, Махачкала, Россия
e-mail: free_77@mail.ru.*

EFFICIENCY OF ADSORBENT FEEDING MYCOTOXINS "LIMESTONE-SHELL ROCK" FOR BROILER CHICKENS

Mayorova Tatyana Lvovna,

*Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov, Makhachkala, Russia
e-mail: free_77@mail.ru*

Аннотация: Микотоксины в основном выделялись из кормов, заложенных на хранение с повышенной влажностью, которая является одной из причин их развития и нахождения в кормах в связи с чем возможны вспышки микозов и микотоксикозов птицы. Результаты опытов показали, что для детоксикация организма птицы, при попадании корма загрязненного кормовыми грибами эффективен энтеросорбент известняк – ракушечник.

Abstract: Mycotoxins were mainly isolated from feed stored with high humidity, which is one of the reasons for their development and presence in feed, and therefore outbreaks of mycoses and mycotoxicosis of poultry are possible. The results of the experiments showed that for the detoxification of the poultry body, when feed is contaminated with feed fungi, enterosorbent limestone - shell rock is effective.

Ключевые слова: энтеросорбенты, известняк – ракушечник, токсичные грибы, микозы, микотоксикозы.

Keywords: enterosorbents, limestone - shell rock, toxic fungi, mycoses, mycotoxicoses.

Введение. Известно, что размножение плесеней приводит к снижению питательности кормов, ухудшению их вкусовых качеств, изменению физических свойств и накоплению микотоксинов [1,2]. Микотоксины отрицательно воздействуют на состояние здоровья и продуктивность животных. Микотоксины вызывают ослабление иммунитета, вызывают повреждение печени и почек, по-

вышают смертность животных [3, 4]. По оценкам ученых более 40% кормов загрязнены микотоксинами [5,6].

Действенным путем снижения токсической нагрузки на животных является использование энтеросорбентов, способных связывать микотоксины. Таким способом ограничивают их всасывание в желудочно-кишечном тракте и профилактируют вредоносное действие на организм животных. В настоящее время известна группа природных минеральных адсорбентов, связывающих микотоксины, таких, как бентониты, цеолиты, алюмосиликаты, экое, зоосорб и др. Преимуществом применения энтеросорбентов является то, что эти вещества обладают большой активной поверхностью, термостабильны [7, 8]. Они легко смешиваются с кормами. При их применении нормализуются некоторые обменные процессы. Однако минеральные адсорбенты способны связываться с рядом необходимых животным биологически активных веществ, а также с молекулами некоторых питательных веществ, снижая их доступность для организма животного [9,10,11].

К настоящему времени разработан и рекомендован к применению ряд адсорбентов микотоксинов. Тем не менее, до сих пор не имеется универсальных, достаточно эффективных компонентов специфического действия, способных связывать широкий спектр микотоксинов. Поэтому продолжают поиск и разработка более эффективных, нейтрализующих микотоксины средств.

На территории Дагестана месторождения известняка ракушечника имеют значительное распространение. Они встречаются в толщах пород юрского, нижнемелового, чокракского, верхнесарматского и древне-каспийского возраста и имеют мощность от 10-15 м до 100 м более. Было открыто и описано свыше 50 месторождений известняка ракушечника, расположенных в 22 районах Республики. Характеристика известняка ракушечника дана в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика химического состава известняка ракушечника

№		Известняк-ракушечник
1	Район	<i>Дербентский</i> г Махачкала г. Дагогни
2	Месторождение	Таркитауское
3	SiO ₂	0,24-1,55
4	Al ₂ O ₃	0,1-0,5
5	Fe ₂ O ₃	0,12-0,3
6	CaO	48,8-55,3
7	MgO	0,3-0,72
9	MnO	1,5

Физико-химические свойства известняка ракушечник обусловлены технологией переработки, известняк-ракушечник подвергался механической обработке, поэтому его объемная масса высокая (от 960 до 1059).

Таблица 2 - Физико-химические характеристики известняка ракушечника

Показатели	Известняк-ракушечник
Внешний вид	Порошкообразная масса
Цвет	Желтый, без блеска
Объемная масса, г/л	1059
Запах	Свойственный продукту, без посторонних запахов
Влажность %	2
Влагоемкость,%	220
Жироемкость,%	98

Поглощающая способность препарата «известняк ракушечник» зависит от дозы. В зависимости от степени контаминации корма микотоксинами доза препарата колеблется от 0,5 до 3,0 кг/т комбикорма.

Представляется, что указанный препарат может стать альтернативой известным адсорбентам микотоксинов, применяемым в Республике.

Цель работы - изучить эффективность применения адсорбента микотоксинов «известняк ракушечник» для снижения токсической нагрузки организма цыплят-бройлеров[12].

Материалы и методы исследований. Исследования по изучению эффективности применения препарата «известняк ракушечник» для профилактики микотоксикозов проведены на цыплятах-бройлерах. Схема исследований приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Схема опыта

Вид животных	Группы животных	Количество, голов	Особенности кормления цыплят
Цыплята-бройлеры	Контрольная	20	Полнорационные комбикорма без адсорбенте микотоксинов
	Опытная	20	Полнорационные комбикорма с адсорбентом «известняк ракушечник»

Научно-производственный эксперимент был поставлен, на молодняке кросса «Смена 4», в условиях птицеводческого хозяйства «Мегреб», расположенного в Сулакской зоне Прикаспийской низменности Дагестана. Цыплятам-бройлерам кросса «Смена4» к основному рациону добавляли 3% природных минералов; контрольная-основной рацион, опытная группа - известняк-ракушечник. Продолжительность эксперимента 4 недели. Контрольной группой скармливали основной рацион без всяких добавок. Цыплята-бройлеры были обеспечены полнорационным комбикормом по существующим нормативам, который был сбалансирован по всем ингредиентам питания кроме минеральных добавок. В целом режим и условия кормления осуществлялся по нормам и рекомендациям для данного кросса.

В период проведения опыта вели наблюдение за клиническим и физиологическим состоянием птицы. Контролировали скорость роста цыплят по ре-

зультатам взвешивания в начале и конце опыта. Изучали морфологический состав и проводили биохимические исследования крови подопытной птицы. Исследовали комбикорм, скармливаемый подопытным цыплятам, на предмет контаминации микотоксинами. По окончании опыта провели убой цыплят-бройлеров с изучением убойных показателей, массы и состояния внутренних органов. Провели органолептический анализ полученной продукции.

Об эффективности применения адсорбента «известняк ракушечник» судили по продуктивности подопытных животных (приросту живой массы). Контролировали состояние здоровья животных путем ежедневного осмотра поголовья. Рассчитывали сохранность молодняка. В цельной крови определяли содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, в сыворотке крови - содержание общего белка, альбуминов, глобулинов, активность ферментов переаминирования (аспартат- и аланинами- нотрансферазы), лизоцимную и р-лизинную активность сыворотки крови. Экономическую эффективность применения адсорбента «известняк ракушечник» рассчитывали в соответствии с методикой определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рацпредложений.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследование комбикормов на предмет содержания микотоксинов проводилось в республиканской ветеринарной лаборатории. Результаты исследований показали, что комбикорм, применяемый для кормления птицы, не был свободен от микотоксинов. Как показали наши исследования, скармливание адсорбента «известняк ракушечник» цыплятам-бройлерам сказалось на их продуктивности.

Таблица 4 - Продуктивность цыплят-бройлеров

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в начале опыта, кг	0,31±0,005	0,31 ±0,003
Живая масса в конце опыта, кг	2,95±0,06	3,20±0,19
Прирост живой массы, кг	2,6±0,06	2,8±0,19
Среднесуточный прирост живой массы, г	79,2±1,91	85,8±2,03
Масса непотрошенной тушки, кг	2,54±0,09	2,72±0,11
Масса потрошенной тушки, кг	2,10±0,05	2,28±0,07*

Анализ данных таблицы 4 показал, что под влиянием известняка ракушечника повысилась скорость роста цыплят. В результате по величине среднесуточного прироста живой массы цыплят, получавшие комбикорм с адсорбентом, превосходили цыплят из контрольной группы на 8%. В конце опыта средняя живая масса цыплят опытной группы была выше, чем контрольного молодняка на 8%.

Исследования морфологического состава крови показали, что в крови цыплят обеих групп содержалось одинаковое количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание тромбоцитов и гемоглобина оказалось более высоким у цыплят, получавших адсорбент «известняк ракушечник». Скармливание адсор-

бента микотоксинов «известняк ракушечник» оказало влияние на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров. В сыворотке крови бройлеров опытной группы содержалось больше белка на 6%, содержание глобулиновой фракции белка превосходило контрольные показатели 0,9%. Анализируя гематологические показатели крови можно сделать вывод, что адсорбент «известняк ракушечник» стимулировал защитные силы организма цыплят. Результаты изучения состояния естественной резистентности подопытных цыплят-бройлеров показали, что сыворотка крови цыплят, получавших комбикорм с адсорбентом микотоксинов, имеет более высокий показатель лизоцимной активности и ферментов переаминирования (аспартат- и аланинами-нотрансферазы).

Анализ полученных данных показал, что вследствие более высокого прироста живой массы цыплят-бройлеров опытной группы от них получено больше мяса на 3,2%. Таким образом, затраты на ввод адсорбента «известняк ракушечник» в комбикорм, скормливаемый цыплятам-бройлерам, окупаются дополнительно полученной продукцией.

Заключение. Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что применение адсорбента «известняк ракушечник» в кормлении цыплят-бройлеров стимулирует обменные процессы в организме, укрепляет резистентность и способствует повышению их продуктивности.

Список литературы

1. Попов В.С., Самбуров Н.В., Воробьева Н.В. Проблемы микотоксикозов в современных условиях и принципы профилактических решений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-mikotoksikozov-v-sovremennyh-usloviyah-i-printsipy-profilakticheskikh-resheniy>.
2. Пирязева Е.А., Кононенко Г.П., Буркин А.А. Пораженность грубых кормов токсинообразующими грибами рода *Fusarium* // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Sel-hoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. 2016. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/porazhennost-grubyyh-kormov-toksinoobrazuyuschimi-gribami-roda-fusarium>.
3. Кузнецов, А.Ф. Ветеринарная микология: учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2020 345 с.
4. Кочиш И.И., Капитонова Е.А., Никулин В.Н. Эффективность цеолит-содержащих добавок в бройлерном птицеводстве // Известия ОГАУ. 2020. № 3 (83). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-tseolitsoderzhaschih-dobavok-v-broylernom-ptitsevodstve>.
5. Шантыз А.Х., Мирошниченко П.В., Панфилкина Е.В., Данильченко О.Б. Микологический и микотоксикологический анализ состояния кормов для крупного рогатого скота в условиях Краснодарского края // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2018. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikologicheskii-i-mikotoksikologicheskii-analiz-sostoyaniya-kormov-dlya-krupnogo-rogatogo-skota-v-usloviyah-krasnodarskogo-kрая>.
6. Якупова Л.Ф., Папуниди Э.К., Жубантаева А.Н. Клинико-

гематологические и росто-весовые показатели крыс при изучении эффективности СВЧ обработки зерна, пораженного микотоксинами // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2022. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klinikogematologicheskie-i-rosto-vesovye-pokazateli-krys-pri-izuchenii-effektivnosti-svch-obrabotki-zerna-porazhennogo>.

7. Лиман Е.С., Резниченко Л.В. Эффективность сорбционной способности карбитокса по отношению к различным микотоксинам // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2013. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-sorbtsionnoy-sposobnosti-karbitoksa-po-otnosheniyu-k-razlichnym-mikotoksinam>.

8. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Подольников М.В. Повышение мясных качеств цыплят-бройлеров под воздействием оздоровительной добавки кормовой (ОДК) «Гумэл Люкс» // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 4 (98). С. 29-34.

9. Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Строченова А.И. Эффективность скармливания цыплятам-бройлерам комбикормов с разной рецептурой // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 3 (91). С. 24-31.

10. Использование питательных веществ рационов молодняка свиней при скармливании природных минеральных добавок / Л.Н. Гамко и др. // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник научных трудов. факультет ветеринарной медицины и биотехнологии; отв. ред. Л.Н. Гамко. 2013. С. 125-130.

11. Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Применение природной минеральной добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота при откорме // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве: материалы Международной научно-практической конференции; гл. ред. Н.И. Гавриченко. Витебск, 2021. С. 28-33.

12. Способ применения кормовой добавки известняк ракушечник для профилактики микотоксикозов у сельскохозяйственной птицы: пат. 2019118095 С1 Рос. Федерация, МПК А61D 99/00) А23К 20/28 / Майорова Т.Л., Джамбулатов З.М., Мусиев Д.Г.; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова" (ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ). заявл: 2019118095, опубл: 11.09.2020. Бюл. № 25.

13. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

14. Жиляков Д.И. Эффективность субсидирования кредитов в птицеводстве / Д.И. Жиляков, Т.Н. Соловьева // Экономика сельского хозяйства России. – 2009. – №2. – С. 53–62.

15. Каширина Л.Г., Митрофанова С.Е. Влияние белково-кормовой добавки "БКД-С" на некоторые физиологические показатели и прирост массы цыплят-бройлеров кросса "Смена-7 // Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов рязанского государственного агротехнологического университета: материалы научно-практической конференции, Рязань, 20–21 марта 2011 года. Рязань, 2011. С. 11-16.

16. Попов А.Н., Самсонова О.Е. Влияние различного уровня марганца в комбикорме на мясную продуктивность индюшат // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы Международной студенческой научной конференции. Майский: Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина. 2022. Том 2. С. 57-58.

УДК 636.084.22 (470.621)

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕТНЕГО КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ООО «НАШЕ ДЕЛО» РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

Мамсиров Нурбий Ильясович,

*доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой технологии
производства сельскохозяйственной продукции
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»*

ORGANIZATION OF SUMMER FEEDING OF DAIRY CATTLE IN THE CONDITIONS OF LLC «OUR BUSINESS» OF THE REPUBLIC OF ADYGEA

Mamsirov Nurbiy Ilyasovich,

*Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department
of Agricultural Production Technology of the FSBEI HE «Maykop State
Technological University»*

Аннотация. В статье представлены материалы многолетних исследований по вопросам разработки рациональной системы летнего кормления молочных коров в условиях предгорной зоны Республики Адыгея. В результате исследования получены основные зоотехнические показатели для оценки эффективности скармливания молочным коровам корма, получаемого с основных элементов зеленого конвейера как в чистом виде, так и с подкормкой различными углеводистыми и белковыми кормами.

Annotation. The article presents the materials of many years of research on the development of a rational system of summer feeding of dairy cows in the conditions of the foothill zone of the Republic of Adygea. As a result of the study, the main zootechnical indicators were obtained to assess the effectiveness of feeding dairy cows with feed obtained from the main elements of the green conveyor both in pure form and with top dressing with various carbohydrate and protein feeds.

Ключевые слова: кормопроизводство, летнее кормление животных, молочный скот, зеленый конвейер, корма, молочная продуктивность.

Keywords: feed production, summer feeding of animals, dairy cattle, green conveyor, feed, dairy productivity.

Введение. Обеспечение населения важнейшими продуктами питания – молоком и мясом – зависит от наличия прочной кормовой базы [7, 8]. Для повышения продуктивности скота решающее значение имеет рациональное использование имеющихся кормов на основе сбалансированного кормления [4, 6].

В течение летнего периода хозяйства Республики Адыгея получают 60-70% молочной продукции, поэтому правильное кормление молочного скота в этот сезон имеет большое значение для обеспечения высоких удоев и накопления запасов питательных веществ в организме [3].

В хозяйствах равнинной зоны Адыгеи естественные пастбища практически отсутствуют. Поэтому бесперебойное кормление летом молочных коров зеленым кормом (зеленый конвейер) осуществляется за счет посевов кормовых культур, из которых наибольшую ценность и значение имеют люцерна, суданка, кукуруза, рапс, озимые рожь и пшеница и однолетние злаково-бобовые мешанки (вика или горох с овсом или пшеницей) [5].

В настоящее время многие исследователи [1, 2, 4] рекомендуют подкормку коров в летнее время концентратами, грубыми или сочными кормами. И как один из развитых зерновых районов страны, Республика Адыгея имеет большие возможности организовать дополнительную подкормку дойных коров концентратами при условии их высокой окупаемости.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования проводились в пастбищные сезоны в ООО «Наше дело» Майкопского района, расположенном в предгорной зоне. Научно-хозяйственный опыт проведен на лактирующих коровах красной степной породы, для которых использовали принятый в хозяйстве зеленый конвейер. Были подобраны 5 групп дойных коров красной степной породы по методу аналогов с учетом возраста (4-7 лактации), живого веса (около 420 кг).

В годы опыта изучали эффективность скармливания молочным коровам травы зеленого конвейера и при подкормке различными углеводистыми кормами: зерно кукурузы и ячменя, стержни кукурузных початков. Подкормка зерном давалась индивидуально для каждой коровы в соответствии с удоем: по 150 г на 1 кг молока (IV и V группы) и 200 г сухого силосованного ячменного зерна (II группа). Стержни кукурузных початков скармливали коровам III группы в измельченном виде вволю, но с учетом потребления по группе (измельчение стержней производилось на машине КДУ-2,0).

В период (I) кормления коров культурами зеленого конвейера, богатыми протеином (рапс, люцерна бобово-злаковые смеси), в качестве подкормок использовали углеводистые корма. II группа коров получала зерновую подкормку (кукуруза + ячмень в соотношении 1:1) в размере 150 г на 1 кг молока, III группа – в количестве 200 г. Коровам IV группы скармливали на 1 голову в день 2 кг измельченных стержней кукурузных початков, сдобренных 1 кг зерновой дерти (ячмень + кукуруза, 1:1). В V группе коровам давали по 2 кг резки яровой соломы, которая смешивалась с измельченной зеленой массой и сдобривалась 1 кг зерновой дерти. Несъеденные остатки соломы смешивали с зеленой массой при очередных кормлениях, добиваясь более полного ее потребления. При скармливании зеленой кукурузы (II период) для балансирования протеина в рацион включали белковые концентраты: II группа получала концентратную подкормку (зерно и пшеницы + шрот подсолнечниковый в соотношении 2:1) в размере 150 г на 1 кг молока, коровы III группы – 200 г пшеничной дерти, IV – 100 г шрота и V – 150 г шрота на каждый килограмм надоенного молока.

Все животные получали свежескошенную траву зеленого конвейера вволю из кормушек, но с учетом (по группам) фактического потребления, соль-лизунец (вволю), минеральную подкормку (обесфторенный фосфат или монокальций фосфат) в размере 80-100 г на голову в дерт. Поение производилось из автопоилок в коровнике во время доения.

Результаты исследований и их обсуждение. Химический анализ кормов с полей ООО «Наше дело» показал, что в траве культур зеленого конвейера содержание питательных веществ в течение летнего сезона колебалось в довольно широких пределах. В зеленом корме содержалось сухого вещества от 13,6% (рапс озимый) до 28% (люцерна II-го укоса). Оно было низким в кормовой свекле и тыкве – 9,5-7,3%. Содержание органического вещества в сухом веществе травы было в пределах 88-93%. Заметно различалась концентрация сырого протеина в сухом веществе разных зеленых кормов.

По существующим рекомендациям в сухом веществе рациона молочных коров должно содержаться 12-15% сырого протеина. При чисто травяном рационе в пределах этих рекомендаций было содержание протеина только в горохово-овсяной и люцерно-овсяной смеси. В сухом веществе травы, рапса, люцерны и бобово-злаковых смесей в течение двух лет наблюдалась более высокая концентрация протеина (до 20,7% в люцерне IV укоса). При кормлении коров только травой люцерны, избыток сырого протеина в рационе по этим данным составляет 12-38%. В то же время в злаковых культурах (суданка, ячмень озимый, кукуруза) отмечается низкое содержание сырого протеина (8,9-11,4%). Дефицит сырого протеина в рационе коров при скармливании им злаков доходит до 27% оптимальных норм.

Концентрация клетчатки в сухом веществе изученных кормовых культур (кроме тыквы и свеклы) находилась в пределах 22-30%. Безазотистыми экстрактивными веществами наиболее богата трава злаковых культур; в суданке и кукурузе их было 60%.

Исследования показали, что трава озимого рапса, люцерны и горохово-злаковых смесей выгодно отличается богатством минеральных веществ. Содержание сырой золы в траве этих культур находилось в пределах 10-12%, в то время, когда у злаковых культур оно равнялось 6,5-10,3%. По содержанию кальция люцерна не имела конкурента в зеленом конвейере, что касается фосфора, то его содержание во всех зеленых кормах было низким и при чисто травяном типе кормления не могло обеспечить потребность коров в этом важном элементе питания.

По содержанию водосолерастворимой фракции азота люцерна и бобово-злаковые смеси стоят на первом месте (52,6-59,2%). Минимальное количество водосолерастворимой фракции азота находилось в зеленой кукурузе – 35%. Очевидно, при кормлении коров травой люцерны, рапса и бобово-злаковых смесей обеспечивается нормальное поступление в организм растворимых фракций азота, однако травяной рацион содержит избыточное количество сырого протеина, что может его обесценивать.

При кормлении коров только зеленой кукурузой общий дефицит сырого протеина сопровождается низким содержанием в нем водосолерастворимой

фракции. Обесценивание корма и в этом случае очевидно, так как недостаток протеина отражается на переваримости питательных веществ рациона.

Для конструирования летних полноценных рационов изучено количество и качество легкопереваримых углеводов в траве культур зеленого конвейера. Содержание сахара в траве разных компонентов зеленого конвейера оказалось весьма различным. В сухом веществе люцерны содержалось только 2,8-5,8% сахара, в то время как в других компонентах зеленого конвейера до 8-17%.

Концентрация крахмала в траве несколько выше, чем сахара. В бобовых его меньше (6-8% в люцерне), чем в бобово-злаковых (10%) и злаковых (15-21%) компонентах зеленого конвейера. При оценке травы культур зеленого конвейера как единственного корма для дойных коров, следует отметить, что содержание легкопереваримых углеводов в рапсе и люцерне было значительно ниже, а в кукурузе – выше рекомендуемых норм. Отношение легкопереваримых углеводов к растворимой фракции протеина в траве зеленого конвейера изменялось в больших пределах.

Отношение сахара к водосолерастворимому протеину было наименьшим в люцерне (0,2-0,5), слишком высоким – в зеленой кукурузе (4,6-5,0) и близким к рекомендуемому при кормлении коров травой бобово-злаковых смесей и суданки (0,8-1,7). Отношение крахмала к водосолерастворимому протеину было низким в люцерне (0,5-0,7) и слишком высоким в зеленой кукурузе (4,9-5,6).

Как показали результаты опытов, в ООО «Наше дело» потребление травы коровами в группах достоверно не различалось. По групповому учету кормления в опытах поедание дойными коровами сухого вещества травы люцерны было наибольшим в контрольной группе – 12,2 кг, а при даче углеводистых концентратов – 11,3-11,9 кг. Замещение сухого вещества травы подкормкой в этих рационах было незначительным – 0,9-0,3 кг. При подкормке стержнями кукурузных початков (2,36 кг сухого вещества) коровы потребляли наименьшее количество травы люцерны – 11,0 кг. Подкормка углеводистыми кормами незначительно снижала потребление травы, и коровы при этом потребляли на 1,2-1,8 кг сухого и на 1,2-1,8 органического вещества больше, чем контрольные животные, находящиеся на чисто травяном рационе.

При определении поедаемое зеленой массы горохоовсяной смеси оказалось, что коровы I-III групп потребляли в ней больше сухого и органического вещества по сравнению с люцерной. Потребление сухого вещества горохоовсяной смеси в IV-V группах, где коровы получали кукурузную и ячменную дерть в размере 150 г на 1 кг молока, находилось практически на одинаковом уровне.

Заметное снижение потребления сухих и органических веществ наблюдалось при скармливании зеленой кукурузы и углеводистых концентратов, богатых энергетическим материалом. Коровы во II, IV и V группах потребляли 40-36 кг зеленой массы кукурузы или, соответственно, 10,2; 9,1 и 9,4 кг сухого вещества зеленой кукурузы, что на 1,2-2,2 кг меньше, чем в контрольном рационе (45 кг зеленой массы). По-видимому, это объясняется тем, что потребление травы не ограничивается физическими факторами (емкость рубца, длительность кормления и т.д.) и в этом случае наблюдается энергетическое насыщение организма. Это обуславливало более резкое снижение потребления травы

во II, IV и V группах, в которых коровы получали зерновую подкормку в размере 200-250 г на 1 кг молока.

Скармливание 15 кг кормовой свеклы в день на корову дополнительно к зеленой кукурузе снижало потребление ее сухого вещества в I, II и III группах на 1,2-1,0 кг. Оно практически не изменяло потребление зеленой кукурузы коровами IV и V групп. Потребление дойными коровами стержней кукурузных початков (III гр.) было наиболее высоким (2,36 кг сухого вещества) при скармливании люцерны. Оно постепенно снижалось до 0,33 кг при скармливании коровам зеленой массы кукурузы.

Результаты исследований показали, что потребление сухого вещества озимого рапса во всех группах было практически одинаковым – 10 кг, около 40 кг зеленой массы. Потребление сухого вещества с учетом подкормок во II-V группах было больше, чем в контрольной на 2,0-2,7 кг, органического – на 1,9-2,6 кг. Наибольшее количество сухого вещества травы коровы потребляли с люцерной – около 13 кг. Включение в рацион углеводистых кормов сказывалось на суточном потреблении травы люцерны. Наименьшее количество сухого вещества (11,6 кг) травы люцерны поглощали коровы III группы, получавшие подкормку углеводистыми концентратами (кукуруза + ячмень в соотношении 1:1) из расчета 200 г на 1 кг молока. Иначе говоря, скармливание 2,5 кг зернового корма (на сухое вещество) замещало только 1,2 кг или 9% сухого вещества травяного рациона.

Потребление дойными коровами сухого вещества в траве горохоовсяной смеси было несколько ниже, чем в люцерне. Оно было наименьшим в IV и V группах (11 кг), где в рацион включали соответственно по 2 кг измельченных стержней початков кукурузы или 2 кг соломы яровой и по 1 кг углеводистых концентратов на корову.

Для устранения дефицита протеина при кормлении коров зеленой кукурузой в рацион включали белковые концентраты (зерно пшеницы и шрот подсолнечниковый). Кроме того, животные получали по 15 кг свеклы кормовой в день. Потребление сухого вещества зеленой кукурузы не зависело от размера и характера подкормки, оно было практически одинаковым во всех опытных группах – 9,5-10,0 кг. За счет использованных концентратов во II, III, IV и V группах потребление сухого вещества было больше, чем в контрольной, соответственно на 1,6; 2,0; 1,0 и 1,2 кг. Такая же пропорция наблюдалась и в потреблении органического вещества.

В исследованиях не наблюдалось случаев отказа животных от концентратов и стержней кукурузных початков, сдобренных зерном (2 кг + 1 кг). Потребление соломы яровой колебалось от полного (2 кг) (при скармливании с озимым рапсом) до 1,8 кг (на сырой вес) при даче с травой горохо-овсяной смеси.

Результаты исследований показали, что коровы контрольной группы потребляли с травой (кроме озимого рапса) больше сухих и органических веществ. Однако за счет подкормок коровы остальных групп получали в рационе больше питательных веществ. Наибольшее количество травы (в пересчете на сухое вещество) коровы потребляли при кормлении люцерной и горохоовсяной смесью, что видимо, объясняется высокими диетическими свойствами этих

кормов. При кормлении коров травой суданки и зеленой кукурузы потребление сухих веществ было наименьшим. Очевидно, высокое содержание низкопереваримых углеводов в этих кормах снижает животных. Кроме того, более поздние сроки лактации, при которых скармливалась зеленая кукуруза, могли оказать влияние на потребность животных в питательных веществах.

Заключение. Таким образом, Хозяйствам Республики Адыгея с целью повышения молочной продуктивности организовать подкормку дойных коров углеводистыми концентратами (зерно кукурузы и ячменя) в размере 150 г на 1 кг молока при скармливании травы озимого рапса, люцерны и бобово-злаковых смесей. Дешевые кукурузные стержни в молотом виде (2 кг), сдобренные одним килограммом зерновой дерти, могут быть также с успехом использованы в качестве подкормок к травяным рационам, избыточным по протеину.

При содержании молочного скота на культурных пастбищах, удобренных высокими дозами азотных удобрений или с бобово-злаковой растительностью необходимо подкармливать коров также углеводистыми концентратами в размере 150 г на 1 кг молока. При скармливании дойным коровам зеленой кукурузы, суданки и других злаковых культур для балансирования протеина в рацион необходимо включать белковые концентраты. Наибольший эффект получается при подкормке коров жмыхами и шротами из расчета 100 г на 1 кг молока.

Список литературы

1. Девтерова Н.И. Возделывание злаково-бобовых трав в условиях южно-предгорной зоны Адыгеи // Новые технологии. 2016. № 2. С. 105-110.
2. Девтерова Н.И. Возделывание рапса озимого в Адыгее // Аграрная Россия. 2015. № 1. С. 6-9.
3. Девтерова Н.И. Принципы адаптивной интенсификации полевого кормопроизводства в условиях Адыгеи // Вестник Адыгейского государственного университета. 2017. № 4 (211). С. 117-122.
4. Мамсиров Н.И. Повышение молочной продуктивности коров при оптимизации способов заготовки кормов // Адыгейский сыр: история, традиции, инновации: материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 112-118.
5. Мамсиров Н.И., Малич И.Ю., Макаров А.А. Биологизированный кормовой севооборот на слитых черноземах // Экология: вчера, сегодня, завтра: материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 293-300.
6. Михалев С.С., Лазарев Н.Н. Кормопроизводство: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2015. 288 с.
7. Токарев В.С. Кормление животных с основами кормопроизводства: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2019. 592 с.
8. Хохрин С.Н., Рожков К.А., Лунегова И.В. Кормление животных с основами кормопроизводства: учебник для студентов вузов. СПб.: Проспект Науки, 2016. 480 с.
9. Кормление и воспроизводство высокопродуктивных молочных коров /Нуриев Г.Г., Гамко Л.Н., Малявко И.В., Шепелев С.И., Подольников В.Е., Самбуров Н.В., Талдыкина А.А. Учебное пособие для слушателей института

повышения квалификации, специалистов молочных комплексов, студентов специальности «Ветеринария» и направления подготовки бакалавров «Зоотехния» / Брянск, 2016.

10. Пастбища и их рациональное использование основные принципы рационального кормления молочного скота / К.С. Акимова [и др.] // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 2. С. 5.

11. Шепелев С.И., Яковлева С.Е. Применение комплексной кормовой добавки "мековит" в рационах кормления коров в транзитный период // В сборнике: Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 635-640.

12. Использование в рационах лактирующих коров соевой патоки / Гамко Л.Н., Щеглов А.М., Подольников В.Е., Менякина А.Г., Яковлева С.Е., Луговой М.М. // Зоотехния. 2021. № 4. С. 2-5.

13. Молочная продуктивность коров при повышенном уровне потребления питательных веществ и энергии / Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников М.В., Билецкая И.А., Справцева Т.И. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 47-52.

14. Значение компонентов полноценности кормления лактирующих коров / Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е., Мицурина Е.А. // Вестник аграрной науки. 2023. № 4 (103). С. 65-70.

15. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Будникова О.Н. Распределение и использование энергии у лактирующих коров при поступлении ее разного уровня // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2023. № 7 (225). С. 39-44.

16. Гамко Л.Н., Кубышкин А.В., Менякина А.Г. Эффективность производства молока при контроле рационов по широкому комплексу показателей // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 3 (97). С. 26-30.

УДК 636.4

ФЕРМЕНТНЫЙ ПРЕПАРАТ НА ДОРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

*Михайлова Лилия Реевна,
ассистент*

ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ

Лаврентьев Анатолий Юрьевич,
*доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ*

*ENZYME PREPARATION FOR THE REARING AND FATTENING OF YOUNG
PIGS*

*Mikhailova Lilia Revovna,
assistant*

FSBEI HE Chuvash SAU
Lavrentiev Anatoly Yurievich,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
FSBEI HE Chuvash SAU

Аннотация: Дополнительное включение в состав комбикормов для сельскохозяйственных животных биологически активных веществ, а именно современных ферментных препаратов является одним из способов повышения продуктивности. В работе представлены результаты по применению отечественного ферментного препарата на доращивании и откорме молодняка свиней. Исследованы рост, затраты кормов и мясная продуктивность в составе комбикормов молодняка свиней на доращивании и откорме на фоне применения ферментного препарата.

Ключевые слова: фермент, комбикорма, убойный выход, затраты кормов, молодняк свиней.

Введение. По мере роста населения растет спрос на продукты питания, в том числе на свинину как наиболее скороспелую отрасль животноводства. Сегодня свиноводство характеризуется динамичным развитием, освоением интенсивных современных технологий, постоянным повышением производительности во всем мире, обеспечивающим устойчивый рост производства мяса [1, 2, 3].

Свиньи обладают ценными хозяйственными и биологическими качествами, такими как высокая плодовитость, скорость роста, калорийность и качество мяса, снижение затрат на корма и убойный выход. Качество свинины сильно отличается от мяса других видов сельскохозяйственных животных [4, 5, 6, 7, 8, 9].

Кормовые добавки и биологически активные вещества в рационе сельскохозяйственных животных способствуют сбалансированному питанию в соответствии со стандартами и требованиями кормления [8, 9,10]. На данный момент промышленность разрабатывает и внедряет в производство новые рецептуры комбикормов, минеральных добавок и БАВ. Они различаются по происхождению и механизму действия этих компонентов у конкретного вида животных [11-14]. Использование ферментов играет важную роль в получении продуктов животного происхождения и является эффективным способом для повышения перевариваемости кормов для животных, поэтому одним из основных перспективных направлений в технологии получения свинины является использование ферментных препаратов в комбикормах [15,16,17].

Цель - изучение влияния ферментного препарата Feedbest P5000 GT на рост, затраты кормов и мясную продуктивность в составе комбикормов молодняка свиней на доращивании и откорме.

Материалы и методика исследования. Для достижения этой цели был проведен научный эксперимент. Исследования проводились на молодняке свиней в крупной белой породы в возрасте от 60 до 210 суток. Для это сформировали 4 группы по 12 голов в каждой по принципу групп-аналогов с учетом живой массы, возраста, породы, пола, происхождения. Свиньи во всех группах

находятся в одинаковых условиях кормления и содержания. Кормление животных два раза в день в соответствии с графиком, принятым на ферме.

Поросята контрольной группы получали основной хозяйственный рацион, состоящий из ячменя, пшеницы, гороха, кукурузы, жмыха подсолнечного, мясо-костной муки, отрубей пшеничных, премикса и поваренной соли. В структуре комбикорма подопытных животных по питательности доля концентратов была 94%, кормов животного происхождения 5%, премикс 1%. В дополнение основному рациону поросята первой группы получали ферментный препарат препарата Feedbest P5000 GT в количестве 60 г/т, второй группы – 90 г/т, а третьей группы – 120 г/т.

Для установления влияния ферментного препарата на прирост молодняка свиней осуществляли индивидуальные контрольные ежемесячные взвешивания для расчета абсолютного, среднесуточного приростов массы тела. Для определения затраты кормов был произведен учет заданных кормов и их остаток.

С целью представления о количественном выражении отдельных статей тела животных были взяты экстерьерные промеры контрольной и опытных групп: длина туловища, обхват груди, высота в холке и обхват пясти. При этом были произведены замеры один раз в месяц по каждой группе, используя мерную ленту и мерную палку.

При проведении научно-хозяйственного опыта использовался высокотермостабильный ферментный препарат нового поколения - Feedbest P5000 GT, который является ферментным препаратом для повышения биодоступности фосфора, минеральных элементов, аминокислот из компонентов кормов для сельскохозяйственной птицы и свиней. При применении препарата происходит высвобождение связанного фосфора – более 50% в пересчете с единицы фитина, высвобождение хелатированных минералов – Ca, Mg, Zn, Cu, Fe и др., аминного азота, связанного в белковой матрице с фитином, увеличение доступности питательных веществ и энергии, снижение затрат на корма.

Результаты исследования. На начало постановки опыта живая масса молодняка свиней была практически одинаковой и варьировала от 17,27 до 17,39 кг. На конец опыта этот данный показатель немного изменился. Среднесуточный прирост за научно-хозяйственный опыт в первой группе молодняка свиней оказался на 4,12% больше, чем в контрольной, во второй группе – на 8,32% и в третьей – на 5,80%. Было отмечено, что абсолютный прирост у молодняка свиней опытных групп был больше, чем у животных из контрольной группы на 4,87%, 9,69% и на 6,87% соответственно. Сохранность животных контрольной и опытной групп была идентичной и составляла 100 %.

Максимальный убойный выход был у животных второй опытной группы – 69,06%, самый низкий показатель у молодняка свиней контрольной группы – 65,91%. Перед убоем животные контрольной группы имели живую массу 122,3 кг, первая опытная группа – 126,8 кг, вторая опытная – 132,8 кг и третья опытная – 129,1 кг. Масса парной туши второй опытной группы составила 83,68 кг и была наивысшей, чем в контрольной группе на 9,44 кг, первой опытной на – 6,43 кг, третьей опытной на – 3,6 кг. Масса туши после охлаждения составила в

контрольной группе 80,61 кг, в первой опытной группе – 84,71 кг, во второй опытной группе – 91,74 кг и в третьей опытной группе – 87,81 кг. Потери массы туши после охлаждения в контрольной группе составила 3,07 кг или на 3,66%, в первой опытной – 1,98 кг или на 2,3%, во второй опытной группе – 1,38 кг или 1,5%, в третьей опытной – 1,71 кг или 1,9%.

За период научно-хозяйственного опыта молодняк свиней в опытных группах превосходил сверстников контрольной группы по выходу мышечной ткани. По сравнению с контрольной группой в первой опытной группе этот показатель был больше на 3,25%, второй опытной - 5,16% и третьей опытной - 4,21% соответственно.

Затраты корма на 1 кг прироста на доращивании и откорме молодняка свиней показывает повышение переваримости и усвояемости питательных веществ комбикорма. При откорме молодняка свиней необходимо уделить внимание затратам корма на получение 1 кг прироста. По экспериментальным данным рассчитана стоимость корма подопытных животных во всех группах. Потребление пищи в экспериментальных группах снизилось 4,68%, 8,76% и 6,52% соответственно. По результатам исследования было выявлено, что рост подопытных животных и снижение расхода кормов у свиней II группы.

Выводы. Данные исследований показали, что применение ферментного препарата - Feedbest P5000 GT в составе комбикормов для молодняка свиней положительно влияет на рост, мясные качества, затраты кормов на 1 кг прироста. Лучшие показатели были во второй опытной группе, где в состав комбикормов добавлялся ферментный препарат в количестве 90 г/т.

Список литературы

1. Эффективность применения природных цеолитов при выращивании и откорме молодняка свиней / Л.В. Жестянова, Л.Р. Михайлова, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2021. № 3 (49). С. 35-40.
2. Влияние некоторых паратипических факторов на воспроизводительные качества свиноматок / А.Ю. Лаврентьев, Н.В. Евдокимов, В.С. Шерне и др. // Аграрная наука. 2022. № 11. С. 51-54.
3. Лаврентьев А.Ю., Михайлова Л.Р., Жестянова Л.В. Специальные комбикорма и иммуностимулятор при выращивании поросят-сосунов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 3 (36). С. 36-40.
4. Пробиотические добавки в составе кормосмеси: влияние на продуктивность откормочного молодняка / Л.Н. Гамко и др. // Свиноводство. 2020. № 6. С. 29-31.
5. Продуктивность и распределение обменной энергии в организме молодняка свиней на откорме при длительном скармливании цеолитсывороточной добавки / Л.Н. Гамко и др. // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 308-313.
6. Михайлова Л., Жестянова Л., Лаврентьев А. Цеолиты в комбикормах для поросят // Животноводство России. 2022. № 10. С. 19-21.

7. Михайлова Л.Р., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Специальные комбикорма и иммуностимулятор при выращивании поросят-сосунов // Вестник Ульяновской ГСХА. 2021. № 3 (55). С. 206-210.
8. Эффективность применения природных цеолитов в комбикормах молодняка свиней / А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне, Л.Р. Михайлова, Л.В. Жестянова // Аграрная Россия. 2021. № 6. С. 40-44.
9. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Миграция тяжелых металлов в органах и тканях откармливаемых свиней при включении в кормосмесь мергеля // Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства: материалы XXIII междунар. науч.-практ. конф. 2016. С. 195-199.
10. Влияние природных цеолитов на продуктивные качества молодняка свиней / Л.Р. Михайлова, Л.В. Жестянова, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне // Зоотехния. 2021. № 10. С. 20-23.
11. Михайлова Л.Р., Лаврентьев А.Ю. Комбикорма с цеолитами для молодняка свиней // Ветеринарный врач. 2021. № 3. С. 23-29.
12. Эффективность применения природных цеолитов в кормлении молодняка свиней / Л.Р. Михайлова, Л.В. Жестянова, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне // Нива Поволжья. 2021. № 1 (58). С. 75-81.
13. Применение природных цеолитов в комбикормах молодняка свиней / Л.Р. Михайлова, Л.В. Жестянова, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне // Аграрная наука. 2021. № 3. С. 43-47.
14. Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Переваримость питательных веществ и использование энергии у молодняка свиней при скармливании в составе кормосмеси цеолитсодержащего трепел // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: сб. материалов XXII междунар. науч.-практ. конф. 2015. С. 178-182.
15. Использование питательных веществ рационов молодняка свиней при скармливании природных минеральных добавок / Л.Н. Гамко и др. // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. науч. тр. факультет ветеринарной медицины и биотехнологии / отв. ред. Л.Н. Гамко. Брянск, 2013. С. 125-130.
16. Лаврентьев А.Ю., Михайлова Л.Р., Жестянова Л.В. Специальные комбикорма и иммуностимулятор при выращивании поросят-сосунов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 3. С. 35-40.
17. Прогнозирование отложения белка в приросте в зависимости от использования азота рациона у молодняка свиней на откорме / Л.Н. Гамко и др. / Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию со дня рождения и 50-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного ученого Брянской области, Почетного проф. Брянского ГАУ, д-ра с.-х. наук, проф. Гамко Леонида Никифоровича. Брянск, 2016. С. 36-39.
18. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

19. Дорохина Э.Э. Воспроизводительные качества первоопоросок и полновозрастных свиноматок / Дорохина Э.Э., Железняков А.С. // В сборнике: Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России. материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск, 2020. С. 163-170.

20. Каширина Л.Г., Кулаков В.В., Сайтханов Э.О. Физиологическое обоснование применения наноразмерного порошка железа для повышения производства свинины. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2013. 188 с.

21. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Индексная оценка типов конституции чистопородных и помесных свиней в различных условиях кормления // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2010. № 2. С. 118-121.

УДК 636.52/.58.087.8

ВЛИЯНИЕ ФИТОДОБАВОК НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА КУР-НЕСУШЕК

Овчинников Александр Александрович,
*доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

Овчинникова Людмила Юрьевна,
*доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

Матросова Юлия Васильевна,
*доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

Мокин Артем Сергеевич,
*аспирант,
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

Ростова Оксана Владимировна,
*аспирант,
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

INFLUENCE OF PHYTOSUPPLEMENTS ON THE DIGESTABILITY AND USE OF NUTRIENTS IN THE DIETS OF LAYING CHICKS

*Ovchinnikov Alexander Alexandrovich,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
FSBEI HE South Ural State Agrarian University*

*Ovchinnikova Lyudmila Yurievna,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
FSBEI HE South Ural State Agrarian University*

Matrosova Yulia Vasilievna,
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,
FSBEI HE South Ural State Agrarian University
Mokin Artem Sergeevich,
graduate student,
FSBEI HE South Ural State Agrarian University
Rostova Oksana Vladimirovna,
graduate student,
FSBEI HE South Ural State Agrarian University

Аннотация. Проведено исследование влияния 5% раствора отвара коры осины отдельно и в комплексе с отваром ромашки, корня одуванчика и подорожника на переваримость и использование питательных веществ рациона кур-несушек на пике продуктивности. Выпойка комплекса растительных отваров повысила переваримость сырого протеина на 4,95%, сырого жира – на 2,35%, а отдельно отвара коры осины - на 2,81 и 0,85% соответственно. Наибольшее отложение азота в теле кур-несушек наблюдалось в группе при совместной выпойке фитобиотиков и превосходило контрольную группу на 0,19 г/гол. в сутки, в то время как с одним отваром осины разница составила только 0,07 г. Однако в яйце количество азота превосходило аналогов контрольной группы на 5,5 и 18,0%. Фитобиотики не оказали заметного влияния на усвоение кальция и фосфора. Среднесуточное отложение кальция в теле кур-несушек было на уровне 1,08-1,30 г, фосфора – 0,13-0,18 г/сут.

Annotation. A study was conducted of the effect of 5% solutions of aspen bark decoction separately and in combination with a decoction of chamomile, dandelion root and plantain on the digestibility and use of nutrients in the diet of laying hens at the peak of productivity. Drinking a complex of plant decoctions increased the digestibility of crude protein by 4.95% and crude fat by 2.35%, and a separate decoction of aspen bark - by 2.81 and 0.85%, respectively. The greatest deposition of nitrogen in the body of laying hens was observed in the group with joint feeding of phytobiotics and exceeded the control group by 0.19 g/bird. per day, while with one decoction of aspen the difference was only 0.07 g. However, the amount of nitrogen in the egg exceeded the analogs of the control group by 5.5 and 18.0%. Phytobiotics had no noticeable effect on the absorption of calcium and phosphorus. The average daily calcium deposition in the body of laying hens was 1.08-1.30 g, phosphorus - 0.13-0.18 g/day.

Ключевые слова: куры-несушки, фитобиотики, переваримость питательных веществ, баланс азота, кальция, фосфора.

Keywords: laying hens, phytobiotics, nutrient digestibility, balance of nitrogen, calcium, phosphorus.

Введение. Живой организм в процессе онтогенеза окружает разнообразный растительный мир. Если при выгульном содержании на пастбище животное потребляет различные растения, обладающие анальгетическими, противовоспалительными, седативными и другими свойствами, то промышленная технология производства продукции животноводства исключает эту возможность.

Возврат к широкому использованию растительных форм в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы стал возможен после принятия на мировом и российском уровне ряда нормативных документов, запрещающих применения кормовых антибиотиков.

На сегодняшний день фитобиотики подразделяют на четыре группы, каждая из которых в той или иной степени проявляет в живом организме свои антибактериальные, антиоксидантные, антипаразитарные, противовоспалительные свойства [1].

Применение фитобиотиков в виде отвара, настоя, экстракта одного растения или комплекса трав положительно отражается на продуктивности и сохранности поголовья сельскохозяйственной птицы, качественном составе продукции [2, 3, 4, 5, 6, 7,11].

Одним из сдерживающих факторов широкого применения фитобиотиков является недостаточность их производства для промышленной технологии. Соответственно встает вопрос использования наиболее широко распространенных растительных форм, к группе которых относится осина обыкновенная и ряд трав, свободно произрастающих в различных природно-климатических зонах страны.

Целью наших исследований являлось установить влияние отвара осины в рационе кур-несушек, как отдельно, так и в комплексе с другими травами, на переваримость питательных веществ рациона, отложение в теле азота, кальция и фосфора.

Материал и методы исследований. Для решения поставленных вопросов нами на базе птичника ИП С. Мокина был проведен научно-хозяйственный опыт на трех группах кур-несушек кросса Браун Ник. Две группы молодок, по 10 голов в каждой, при клеточном содержании, с возраста 21 недели ежедневно к основному полнорационному комбикорму дополнительно получали с водой 5,0% отвар коры осины (I опытная группа), отвар коры осины в аналогичной концентрации с 5,0% отваром трав (ромашки полевой, корня одуванчика, подорожника, взятых в равном соотношении, II опытная группа). Все отвары выпаивались из расчета 10 мл/кг массы тела птицы. Кормление кур контрольной и опытных групп проводилось двукратно, как и выпойка отваров с полным их потреблением.

На протяжении всего учетного периода учитывалась яичная продуктивность птицы, а в возрасте 29-30 недель был проведен балансовый опыт с определением переваримости и баланса основных питательных веществ рациона по общепринятым методикам.

Полученный материал обрабатывали методом вариационной статистики на персональном компьютере с определением уровня достоверности.

Результаты исследований и их обсуждение. При одинаковом потреблении полнорационного комбикорма птицей контрольной и опытных групп на уровне 117-120 г/гол. в сутки в организм поступило сухого вещества в количестве 103,55-104,72 г, органического вещества - 90,94-91,71 г, сырого протеина – 19,62-19,84 г, сырого жира – 4,55-4,61 г, сырой клетчатки – 4,93-4,99 г, БЭВ – 61,83-62,53 г.

После вычета по каждой группе не переваренных питательных веществ выделенных в помете были рассчитаны коэффициенты переваримости, представленные на рисунке 1.

Самая высокая переваримость сырого протеина была отмечена во II опытной группе и превосходила аналогов контрольной группы на 4,95% ($P \leq 0,001$), в то время как у птицы I опытной группы различие составило 2,81%.

Различие в переваримости сырого жира между группами показало, что у кур II опытной группы она была выше контрольной на 2,35% ($P \leq 0,01$), у I группы – на 0,85%.

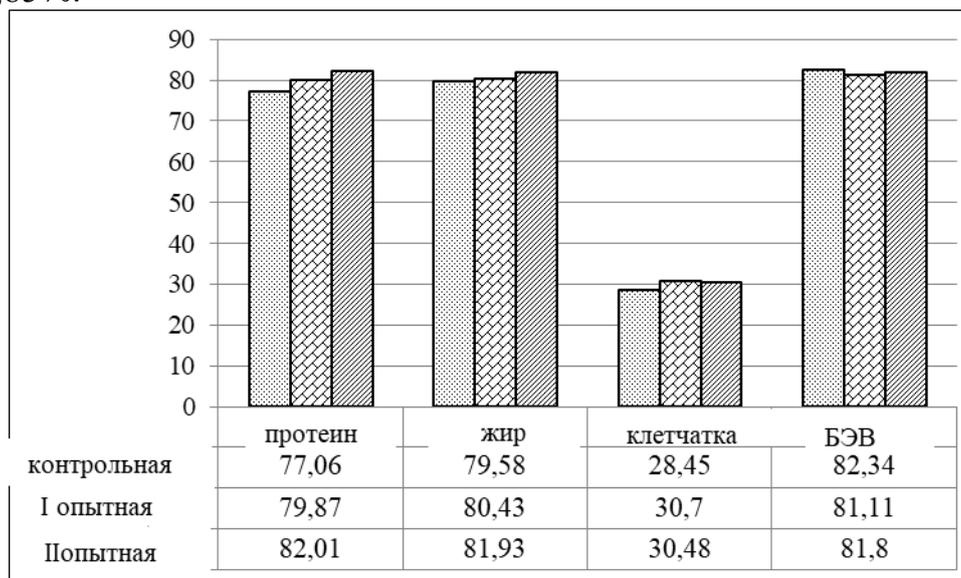


Рисунок 1 – Коэффициенты переваримости органической части корма рациона кур-несушек, %

Аналогичная закономерность наблюдалась в переваримости сырой клетчатки. В опытных группах она переваривалась на 2,25 и 2,03%. Переваримость БЭВ в опытных группах кур-несушек имела тенденцию к снижению в сравнении с контрольной.

Различие в переваримости сырого протеина отразилось на балансе и использовании азота корма, данные которого представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Баланс и использование азота рациона кур-несушек, г/гол. в сутки ($X \pm m_x$, $n=5$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	3,14±0,02	3,17±0,01	3,17±0,01
Выделено в помете, г	1,07±0,03	0,95±0,01	0,85±0,03**
Выделено в яйце, г	1,10±0,03	1,18±0,01*	1,16±0,07
Отложилось в теле, г	0,97±0,08	1,04±0,01	1,16±0,11
Использовано, %			
- от принятого	30,89±2,28	32,81±0,35	36,59±3,31
- на яйцо	45,59±0,05	46,64±0,13	44,63±3,10

Где: *- $P \leq 0,05$; **- $P \leq 0,01$.

При одинаковом поступлении с кормом в организм кур-несушек азота (3,14-3,17 г) его потери с пометом у птицы I опытной группы были меньше на 11,2%, во II опытной – на 20,6%, составив соответственно 0,95 г и 0,85 г. В то же время в яйце, наоборот, содержание азота повысилось на 18,0% ($P \leq 0,05$) в I опытной и на 5,5% - во II опытной группе. В результате чего среднесуточное отложение азота в теле кур-несушек в контрольной группе было на уровне 0,97 г, в опытных выше на 7,2% и 19,6%, а его использование от принятого имело различие на 1,92 и 5,70%. Использование азота на яйцо в расчете от переваренного было больше в организме птицы I опытной группы в сравнении с контрольной на 1,05%, во II опытной, наоборот, ниже на 0,96%. По всей вероятности это связано с различием в яичной продуктивности кур, которая на пике продуктивности была выше всех групп и расход азотистых веществ на яйцо соответственно был ниже.

Расчет баланса кальция и фосфора в организме кур-несушек показал, что во всех группах его усвоение имело незначительное различие (табл. 2).

Таблица 2 – Баланс и усвоение кальция рациона кур-несушек, г/гол. в сутки ($X \pm m_x, n=5$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	3,96±0,03	4,00±0,01	4,01±0,01
Выделено в помете, г	2,16±0,22	2,22±0,08	2,12±0,08
Усвоено, г	1,90±0,25	1,78±0,08	1,89±0,09
Выделено в яйце, г	0,60±0,01	0,70±0,01	0,62±0,03
Отложилось в теле, г	1,30±0,25	1,08±0,07	1,27±0,10
Усвоено, %			
- от принятого	32,83±1,40	27,0±6,21	31,67±2,54

При его потреблении в группах на уровне 3,96-4,01 г/гол. потери с пометом изменялись от 2,12 г до 2,22 г, что обеспечило усвоение данного элемента на уровне 1,90 г в контрольной группе, 1,78 г – в I опытной и 1,89 г – во II опытной группе, а потери кальция с яйцом варьировали от 0,60 г до 0,70 г. В результате чего среднесуточное отложение в теле данного элемента составило 1,30 г в контрольной, 1,08 г и 1,27 г – в опытных группах.

Аналогичный расчет усвоения фосфора из полнорационного комбикорма кур-несушек (табл. 3) показал, что поступление данного минерального элемента у кур-несушек всех групп было одинаковым, а выделение с пометом имело тенденцию к снижению на 6,9% у птицы II опытной группы. Потери с яйцом составили 0,01-0,02 г, а отложение в теле было на уровне 0,13 г, 0,14 г и 0,19 г.

Таблица 3 – Баланс и усвоение кальция рациона кур-несушек, г/гол. в сутки
($X \pm m_x$, n=5)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	0,72±0,01	0,73±0,01	0,73±0,01
Выделено в помете, г	0,58±0,02	0,57±0,03	0,54±0,04
Усвоено, г	0,14±0,03	0,16±0,04	0,19±0,04
Выделено в яйце, г	0,01	0,02	0,01
Отложилось в теле, г	0,13±0,03	0,14±0,02	0,18±0,04
Усвоено, %			
- от принятого	18,06±3,13	19,18±4,68	24,66±6,09

Количество отложенного в теле фосфора в расчете от принятого по группам имело величину 18,06%, 19,18 и 24,66%.

В ранее проведенных исследованиях с экстрактами эхиноцеи пурпурной в дозе 7,1 мг/кг живой массы кур-несушек яичная продуктивность птицы увеличилась на 13,5%, интенсивность яйцекладки – на 11,07%, сохранность поголовья – на 6,0%, конверсия корма возросла на 4,6%, а с тимьяном ползучим (6,0 мг/кг живой массы) различие в данных показателях составило 11,7%, 11,7; 2,6 и 6,0% [8, 9]. Кормовая добавка Провитол, состоящая из пробиотика, эфирных масел и растительных экстрактов в рационе кур-несушек повысила яйценоскость на 4,0-7,0%, рентабельность – на 9,8% [10].

Заключение. Таким образом, испытываемые фитобиотики в виде 5,0% водного раствора из коры осины, отдельно и совместно с аналогичной концентрацией отваров трав (ромашка, корень одуванчика и подорожника), оказывают на организм кур-несушек определенный стимулирующий эффект, выражающийся в повышении переваримости питательных веществ рациона, использования азотистых веществ на образование яиц, в меньшей степени они влияют на усвоения кальция и фосфора рациона.

Список литературы

1. Петруша Ю.К., Лебедев С.В., Гречкина В.В. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственной птицы (обзор) // Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105, № 1. С. 103-118.
2. Дускаев Г.К. Климова Т.А. Фитохимические вещества в кормлении сельскохозяйственной птицы: перспективы использования // Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105, № 3. С. 137-152.
3. Беломожнов Т.Д., Журавлев М.С. Продуктивность цыплят-бройлеров при включении в выпойку фитогенной кормовой добавки в промышленных условиях // Молекулярно-генетические технологии для анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных: материалы междунар. науч.-практ. конф. М.: Сельскохозяйственные технологии, 2019. С. 202-208.

4. Кишняйкина Е.А., Жучаев К.В. Влияние экстракта чабреца на продуктивные качества и сохранность цыплят-бройлеров кросса ISA F-15 // Вестник Новосибирского ГАУ. 2018. № 4 (49). С. 74-80.
5. Терентьев В.И., Аникиенко Т.И. Питательная ценность и химический состав пихтовой хвойной муки, производимой ООО «Эковит» // Вестник Красноярского ГАУ. 2011. № 5 (56). С. 163-166.
6. Юняева Н.В., Саландаев К.В., Слюсарь А.В. Масло орегано заменяет антибиотики в птицеводстве // Птицеводство. 2016. № 8. С. 43-45.
7. Фитобиотик Интебио на защите иммунитета птицы / Г.Ю. Лаптев, Л.А. Ильина, Е.А. Йылдырым и др. // Птицеводство. 2019. №7-8. С.25-30.
8. Эффективность использования экстракта эхинацеи пурпурной при выращивании цыплят-бройлеров / О.А. Багно, С.А. Шевченко, А.И. Шевченко и др. // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35, № 2. С. 61-65.
9. Эффективность использования экстракта эхинацеи пурпурной в кормлении кур-несушек / С.А. Шевченко, О.А. Багно, А.И. Шевченко, О.Н. Прохоров // Вестник Алтайского ГАУ. 2022. № 4 (210). С. 84-90.
10. Нуралиев Е.Р., Кочиш И.И. Применение фитобиотика «Провитол» для улучшения конверсии корма в промышленном птицеводстве // Вестник Алтайского ГАУ. 2017. № 8 (154). С.112-117.
11. Жирнова О.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Продуктивность цыплят-бройлеров при периодическом выпаивании фитобиотиков // Зоотехния. 2016. № 5. С. 26-27.
12. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.
13. Жилияков Д.И. Эффективность субсидирования кредитов в птицеводстве / Д.И. Жилияков, Т.Н. Соловьева // Экономика сельского хозяйства России. – 2009. – №2. – С. 53–62.
14. Позолотина В.А., Глотова Г.Н., Смирнова В.О. Активность некоторых ферментов в тканях кур-несушек родительского стада в процессе яйцекладки при ограниченном доступе к корму.// Инновационные научно-технологические решения для АПК: вклад университетской науки: материалы 74-й международной научно-практической конференции. Рязань. 2023. С. 509-515.
15. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А., Телякова Ю.А. Выращивание индейки на индейководческом предприятии ООО «Тамбовская индейка» // Инновационные технологии в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Мичуринск: Мичуринский ГАУ. 2018. С. 109-111.
16. Гамко Л.Н., Шепелев С.И., Шестопалов Р.В. Влияние различных ферментных добавок на продуктивность цыплят-бройлеров кросса "РОСС-308" // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева Анатолия Алексеевича. 2020. С. 350-356.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУКУРУЗНО-ПОДСОЛНЕЧНИКОВОГО СИЛОСА В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ

Разумовский Николай Павлович,

*доцент, кандидат биологических наук, доцент УО «Витебская ордена
«Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Соболев Дмитрий Тенгизович,

*доцент, кандидат биологических наук, доцент УО «Витебская ордена
«Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

EFFICIENCY OF USE CORN AND SUNFLOWER SILAGE IN THE RATIONS CASH COWS

Razumovsky Nikolai Pavlovich,

*candidate of biological sciences, associate professor, Vitebsk State Academy
of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus*

Sobolev Dmitry Tengizovich,

*candidate of biological sciences, associate professor, Vitebsk State Academy
of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus*

Аннотация. Использование силоса кукурузно-подсолнечникового вместо силоса кукурузного и шрота рапсового в рационах коров способствовало снижению стоимости суточного рациона на 1,66 рубля, что снизило себестоимость молока на 7,6%.

Annotation. The use of corn-sunflower silage instead of corn silage and rapeseed meal in the rations of cows contributed to a reduction in the cost of the daily ration by 1,66 rubles, which reduced the cost of the milk by 7,6%.

Ключевые слова: корма, силос кукурузно-подсолнечниковый, рационы, дойные коровы, протеин.

Keywords: feed, corn-sunflower silage, rations, dairy cows, protein.

Введение. Увеличение производства молока и рост продуктивности коров возможен лишь на основе организации сбалансированного, биологически полноценного кормления животных организовать которое невозможно без соответствующей кормовой базы [2, 3, 10]. Однако с ростом их продуктивности повышаются требования к полноценности кормления, важнейшую роль приобретает комплексная балансировка рационов, учет всех факторов питания. Дефицит даже одного из них нарушает обмен веществ, негативно сказывается на усвоении других элементов питания, ведет в итоге к перерасходу кормов, снижению качества молока, нарушениям воспроизводства и, как следствие, к преждевре-

менной выбраковке животных. Поэтому организация полноценного кормления коров с учетом всех нормируемых элементов приобретает важное технологическое значение и экономическую значимость [2, 4, 11-16].

В кормлении молочных коров особенно остро стоит проблема обеспечения животных протеином, т.к. основу рационов традиционно составляет кукурузный силос, реже используется разнотравный силос. Наиболее высоким содержанием протеина отличаются консервированные корма из бобовых культур при их заготовке в оптимальные фазы развития. Дополнительным источником высокобелковых травяных кормов являются такие культуры как рапс, озимая сурепица, подсолнечник [3, 5, 6–9].

Целью наших исследований явилось изучение эффективности использования силоса кукурузно-подсолнечникового в рационах коров.

Материалы и методы исследований. Для изучения эффективности скармливания кукурузно-подсолнечникового силоса дойным коровам в СУП «Лаздуны-Агро» Ивьевского района Гродненской области был проведен научно-хозяйственный опыт. Для опыта было отобрано две группы коров по 10 голов. Комплектование подопытных групп проводили методом пар-аналогов. Животных содержали в типовом коровнике со следующими показателями микроклимата: температура воздуха – 10-12 °С, относительная влажность – 75%. Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа животных	Количество животных	Предварительный период (10 дней)	Главный период (60 дней)
Контрольная	10	ОР* + силос кукурузный и шрот рапсовый	ОР + силос кукурузный и шрот рапсовый
Опытная	10	ОР + силос кукурузно-подсолнечниковый	ОР + силос кукурузно-подсолнечниковый

ОР – основной рацион: солома овсяная, сенаж злаково-бобовый, комбикорм КК 61-С. Коровы контрольной группы получали основной рацион, а также силос кукурузный и шрот рапсовый, а в состав рациона коров опытной группы вместо силоса кукурузного и шрота рапсового вводили силос кукурузно-подсолнечниковый при эквивалентной замене энергии и протеина.

Определяли количество потребленных кормов на основании учета заданных кормов и их остатков. Химический состав кормов определяли по схеме общего зоотехнического анализа с определением следующих показателей:

- влажности – высушиванием навески в электросушильном шкафу по ГОСТ 27548-97;
- общего азота – по Кьельдалю (ГОСТ 1346.4-93);
- сырого протеина – расчетным методом;
- сырого жира – по Сокслету (ГОСТ 13496.15-85);
- сырой клетчатки – по Геннебергу и Штоману (ГОСТ 13496.2-94);
- сырой золы – сжиганием навески в муфельной печи (ГОСТ 26226-95);

- органического вещества – расчетным путем;
- безазотистых экстрактивных веществ – по разности между органическим веществом и сырым протеином, жиром и клетчаткой;
- кальция – комплексонометрическим методом (ГОСТ 26670-95);
- фосфора – колориметрическим методом (ГОСТ 26657-85).

Полученные данные обработали с использованием методов вариационной статистики. Для выражения достоверности использовали среднюю арифметическую и ее стандартную ошибку ($\bar{X} \pm m$) [1].

Результаты исследований и их обсуждение. Силос кукурузно-подсолнечниковый был приготовлен в сентябре 2022 г в количестве 2000 тонн.

Состав и питательность силосов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав и питательность кукурузно-подсолнечникового и кукурузного силосов (в 1 кг натуральной влажности)

Элементы питания	Силос кукурузно-подсолнечниковый	Силос кукурузный
Обменная энергия, МДж	2,8	2,7
Сухое вещество, кг	0,25	0,25
Сырой протеин, г	27,8	20
Сырая клетчатка, г	65	64
Сырой жир, г	21,8	6,7
Кальций, г	2,1	1,4
Фосфор, г	0,8	0,6
Медь, мг	1,5	1,4
Цинк, мг	2	1,9
Марганец, мг	4	3,8
Кобальт, мг	0,04	0,03
Йод, мг	0,11	0,1
Каротин, мг	25	24

Как видно из таблицы 2, силос кукурузно-подсолнечниковый за счет большего содержания сырого жира отличался более высоким уровнем обменной энергии в сухом веществе (11 МДж в 1 кг СВ) и на 39% превосходил кукурузный силос по содержанию протеина. Заметно выше у данного силоса было содержание кальция (на 0,7 г) и фосфора (на 0,2 г).

Рацион кормления коров контрольной группы приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Суточный рацион кормления коров контрольной группы, живая масса 550 кг, суточный удой 29 кг

Наименование корма	Количество, кг	Структура, %
Солома овсяная	1	1,2
Сенаж злаково-бобовый	18	27,6
Силос кукурузный	25	27,4
Комбикорм КК 61-С	9	41,4
Шрот рапсовый	0,5	2,4

Рацион коров контрольной группы был достаточно разнообразным и был сбалансирован по большинству питательных веществ. За счет ввода рапсового шрота достигалась необходимая сбалансированность по протеину. Показатели соотношения питательных веществ в этом рационе приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели соотношения питательных веществ в рационе

Показатели	Норма	Факт	Показатели	Норма	Факт
Обменная энергия / СП, МДж/кг	70	69	Кальций (Са) / Фосфор (Р)	1,4	1,442
Обменная энергия / СВ, МДж/кг	11	11,1	Сахара / переваримый протеин	0,8	0,5
Сырой протеин / СВ, г/кг	160	163	Содержание СВ в рационе, %	45	41,30
Сырая клетчатка / СВ, %	18–20	20,9	Сочность рациона, %	55	58,7
Сырой жир / СВ, %	3,2	3,1	Крахмал + сахара / СВ, %	23,643	21,5

В рационе обеспечено оптимальное соотношение энергии в сухом веществе, уровень протеина соответствует норме, близко к оптимальному количеству крахмала и сахаров (табл. 4). Уровень сухого вещества в кормосмеси оптимальный, что активизировало потребление кормов коровами.

Рацион коров опытной группы после введения силоса кукурузно-подсолнечникового был также достаточно хорошо сбалансирован по всем элементам питания. По уровню энергии, сырого протеина, клетчатки в рационе поддерживались необходимые параметры, что обеспечивало хорошее потребление сухого вещества на уровне 22 кг. Уровень сырого жира в сухом веществе рациона составлял 4,6%, что обеспечивало концентрацию обменной энергии в 1 кг СВ на уровне 11,2 МДж. Минерально-витаминный комплекс рациона также находился в пределах необходимой нормы.

В таблице 5 приведены показатели молочной продуктивности коров контрольной и опытной групп в основной период опыта.

Таблица 5 – Молочная продуктивность коров в основной период опыта, $\bar{X} \pm m$

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	27,09±0,31	27,22±0,29
Массовая доля жира в молоке, %	3,69±0,015	3,75±0,023
Массовая доля белка в молоке, %	3,15±0,02	3,17±0,03

По данным таблицы 5 можно сделать вывод, что молочная продуктивность коров подопытных групп была практически одинаковой, без достоверной разницы. Расход кормов на 1 кг молока является объективным показателем, характеризующим степень сбалансированности рациона и свидетельствующим об эффективности использования кормовых средств. Чем ниже затраты кормов на

1 кг молока, тем ниже себестоимость молока, ведь в структуре себестоимости этого продукта основной удельный вес приходится на корма.

Показатели расхода кормов на 1 кг продукции приведены в таблице 6. Проведя анализ этих данных можно сказать, что у коров опытной группы расход кормов, затраты сухого вещества, энергии и сырого протеина на 1 кг молока практически не отличались по сравнению с животными контрольной группы (табл. 6).

Таблица 6 – Расход кормов на 1 кг молока

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Расход кормов на 1 кг молока, корм. ед.	0,85	0,85
Затраты сухого вещества на 1 кг молока, кг	0,8	0,8
Затраты обменной энергии на 1 кг молока, МДж	8,97	9
Затраты сырого протеина на 1 кг молока, г	129,6	130,1

В целом затраты кормов в подопытных группах соответствовали нормативным, характерным для высокопродуктивных коров (табл. 6). Это объясняется созданием благоприятных условий для рубцового пищеварения, активизацией обменных процессов в организме коров под влиянием элементов питания, поступающих с заданными рационами. Животные обеих групп достаточно эффективно использовали протеин на синтез молока.

Расчет экономической эффективности применения кукурузно-подсолнечникового силоса вместо шрота рапсового и кукурузного силоса в рационах коров показал, что стоимость суточного рациона оказалась ниже на 1,66 рубля, что способствовало снижению себестоимости молока на 7,6%.

Заключение. Введение кукурузно-подсолнечникового силоса в рационы коров не оказало отрицательного влияния на молочную продуктивность коров. За счет более низкой стоимости рациона с кукурузно-подсолнечниковым силосом себестоимость молока уменьшилась на 7,6%.

Список литературы

1. Павлова Т.В., Соболева В.Ф., Видасова Т.В. Биометрия: учеб.-метод. пособие по дисциплине «Биометрия» для магистрантов по специальности 1-74 80 04 «Ветеринария». Витебск: ВГАВМ, 2022. 74 с.
2. Молодняк крупного рогатого скота: кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней: монография / Н.И. Гавриченко и др. Витебск: ВГАВМ, 2018. 286 с.
3. Кормовая база скотоводства: учеб. пособие / Н.Н. Зенькова и др. Мн.: ИВЦ Минфина, 2012. 320 с.
4. Кормление, содержание и внутренние болезни высокопродуктивных коров: учеб. пособие / А.П. Курдеко и др. Горки : БГСХА, 2010. 160 с.
5. Эффективность использования силоса, консервированного силлактимом, в рационах откармливаемых бычков / Н.П. Разумовский и др. // Ученые записки

учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». 2001. Т. 37, № 1. С. 148-149.

6. Разумовский Н., Соболев Д. Магний в питании коров // Белорусское сельское хозяйство. 2016. № 9. С. 35–36.

7. Разумовский Н.П., Соболев Д.Т. Используем биоконсерванты для кукурузного силоса // Белорусское сельское хозяйство. 2015. № 7. С. 41–44.

8. Соболев Д.Т. Использование биоконсерванта «Лаксил» для консервирования трудносилосуемых растений и зеленой массы кукурузы // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины: науч.-практ. журнал. 2015. Т. 51, вып. 1, ч.1. С. 101–104.

9. Соболев, Д.Т. Эффективность использования биологического консерванта “Силлактив” при заготовке силосованных кормов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. 2014. Т. 50, вып. 2, ч. 1. С. 324–327.

10. Физиологические и технологические аспекты повышения молочной продуктивности / Н.С. Мотузко и др. Витебск: ВГАВМ, 2009. 490 с.

11. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Мицурина Е.А. Переваримость питательных веществ и использование азота у лактирующих коров при скармливании кормосмеси с минеральными добавками // Вестник Ульяновской ГСХА. 2022. № 1 (57). С. 194-199.

12. Технология приготовления кормосмесей и скармливания их лактирующим коровам / Л.Н. Гамко и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 2 (90). С. 54-60.

13. Технология приготовления кормосмесей для лактирующих коров с включением плющеного консервированного зерна с минеральной добавкой «Стимул» / Л.Н. Гамко и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 61-67.

14. Значение компонентов полноценности кормления лактирующих коров / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, Е.А. Мицурина // Вестник аграрной науки. 2023. № 4 (103). С. 65-70.

15. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Будникова О.Н. Распределение и использование энергии у лактирующих коров при поступлении ее разного уровня // Вестник Алтайского ГАУ. 2023. № 7 (225). С. 39-44.

16. Гамко Л.Н., Кубышкин А.В., Менякина А.Г. Эффективность производства молока при контроле рационов по широкому комплексу показателей // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 3 (97). С. 26-30.

17. Кормление и воспроизводство высокопродуктивных молочных коров / Нуриев Г.Г., Гамко Л.Н., Малякко И.В., Шепелев С.И., Подольников В.Е., Самбуров Н.В., Талдыкина А.А. Учебное пособие для слушателей института повышения квалификации, специалистов молочных комплексов, студентов специальности «Ветеринария» и направления подготовки бакалавров «Зоотехния» / Брянск, 2016.

18. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

19. Петрушина, О. В. "Проблемные зоны" сельского хозяйства Курской области как сдерживающий фактор инновационного развития АПК региона / О. В. Петрушина // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2016. – С. 275-278.

20. Каширина Л.Г., Яшина В.В., Деникин С.А. Влияние рационов с кукурузной мезгой на рубцовое пищеварение коров // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 2. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. С. 136-141.

21. Ламонов С.А., Скоркина И.А. Влияние скармливания барды на продолжительность хозяйственного использования коров симментальской породы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 1(60). С. 127-129.

УДК 636.22/.28.033;636.22/.28.034

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИКОРМОВ КР-1 С ВКЛЮЧЕНИЕМ СОЛОДОВЫХ РОСТКОВ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Разумовский С. Н.,

научный сотрудник РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

THE USE OF COMPOUND FEEDS KR-1 WITH THE INCLUSION OF MALT SPROUTS FOR YOUNG CATTLE

Razumovsky S. N.,

Researcher of RUE «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino, Belarus

Аннотация. Установлено, что использование в составе комбикорма КР-1 для телят солодовых ростков в количестве 5% по массе взамен зерновых компонентов позволило получить за период опыта 806 г прироста живой массы или на 9,3% выше контрольного показателя при снижении затрат кормов на получение прироста на 7,3%.

Abstract. It was found that the use of malt sprouts in the amount of 5% by weight in the composition of the KR-1 compound feed for calves instead of grain

components made it possible to obtain 806 g of live weight gain or 9.3% higher than the control indicator during the experiment period, while reducing feed costs to obtain an increase of 7.3%.

Ключевые слова: комбикорма, рацион, ячмень, солодовые ростки, прирост живой массы, затраты кормов.

Keyword: compound feed, diet, barley, malt sprouts, live weight gain, feed costs.

Введение. Обеспеченность животных высококачественными кормами является одним из основных определяющих показателей продуктивности, эффективности использования кормов и рентабельности производства продукции [1, 2].

Разработка рационального и полноценного кормления является основой повышения использования питательных веществ кормов [3,4]. Полноценное питание жвачных предусматривает обеспечение потребности организма животного в питательных, минеральных и биологически активных веществах [5, 6]. Однако дефицит отдельных из них и нерациональное использование в организме животных приводят к снижению продуктивности, нерациональному использованию кормов и снижению эффективности производства продукции животноводства [7, 8].

Солодовые ростки – это вторичный продукт пивоварения, состоящий из корешков, отделенных от проросшего и высушенного солода. Выход солодовых ростков зависит от длительности процесса солодоращения и составляет 3-5 % к массе получаемого солода [9, 10].

Таким образом, использование солодовых ростков в рационах телят может существенно обогатить их протеином, фосфором и дефицитными микроэлементами без значительного удорожания откорма.

Цель работы – изучить эффективность использования солодовых ростков в кормлении телят.

Методика исследований. Для решения поставленных задач в соответствии со схемой исследований, в течение отчетного периода, проведен научно-хозяйственный опыт по установлению оптимальной нормы ввода солодовых ростков в состав комбикормов КР-1, для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо с последующим скармливанием комбикормов в рационах основанных на высококачественных травяных кормах, отвечающих физиологическим потребностям и нормам кормления.

Результаты исследований. Опыт проходил на молодняке крупного рогатого скота I фазы выращивания при скармливании комбикорма КР-1 с разными дозами солодовых ростков в условиях МТФ «Рассошное» ГП «ЖодиноАгро-ПлемЭлита».

Таблица 1 – Схема исследований

Группы	Кол-во животных, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	10	65	Основной рацион – состав кормов рациона утвержденный в хозяйстве + комбикорм стандартный КР-1
II опытная	10		Основной рацион + комбикорм КР-1 №1 (5% солодовых ростков)
III опытная	10		Основной рацион + комбикорм КР-1 №1 (10% солодовых ростков)
IV опытная	10		Основной рацион + комбикорм КР-1 №2 (15% солодовых ростков)

На основании проведенных контрольных кормлений за период опыта установлен фактический рацион телят, который состоял на 64-67% из молока и на 24-25% из комбикорма стартера. Остальную часть рациона занимали зерно кукурузы и овса, сена злаково-бобового и разнотравного сенажа.

По питательности и содержанию обменной энергии различия между группами были минимальны от 2,27 корм. ед. и 21 МДж в 1 контрольной до 2,3 корм. ед. и 21,7 МДж во 2 опытной. Результаты 3 и 4 групп были в границах выше перечисленных. По потреблению сухого вещества разница несколько больше, так в контрольной группе 1396 г, в опытных на 5,6-6,9% больше. Большее потребление комбикормов опытными животными способствовало и большему уровню протеина в рационе 322-324 г против 306 г. в контроле. В результате скармливания различных комбикормов установлено, что сахаро-протеиновое отношение составило в контроле 1,04 в опытных находилось на уровне 0,98-1,0, энерго-протеиновое отношение 0,3, валовая энергия рациона составила в контроле 28,4 МДж в опытных 29,9-30,2 МДж, коэффициент использования энергии на поддержание 0,8, отношение кальция к фосфору во всех рационах было 1,24 - 1,27.

Таблица 2 – Показатели продуктивности и затраты кормов

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса в начале опыта, кг	40,76±2,2	42,62±1,4	41,93±1,5	43,34±1,6
Живая масса в конце опыта, кг	88,7±1,9	95±1,5	89,2±1,3	87,7±1,6
Валовый прирост, кг	47,94±1,0	52,38±0,8	47,27±1,3	44,36±1,9
Среднесуточный прирост, г	737±16,0	806±12,0	727±20,3	682±29,2
± к контролю, г	-	68	-10	-55
± к контролю, %	-	9,3	-1,4	-7,5
Затраты кормов на 1 кг прироста:	3,08	2,85	3,15	3,34
± к контролю%	-	-7,3	2,3	8,5
Энергия прироста или отложения, МДж	7,10	8,05	6,99	6,45

Продолжение таблицы 2

Конверсия энергии в прирост, %	1,49	1,75	1,51	1,39
Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы, МДж	2,96	2,70	3,09	3,34
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	28,5	26,9	29,7	31,5
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	415	399	445	473

Заключение. Наибольшая продуктивность отмечена у телят 2 опытной группы содержащей в составе комбикорма 5% солодовых ростков составившая за 65 дней опыта в среднем 806 г на голову в сутки. Увеличение концентрации солодовых ростков в комбикорме на 5 и 10 п.п. снизило прирост живой массы на 1,4 и 7,5% соответственно. При том, что 5 % уровень в комбикорме позволил увеличение прироста на 9,3%. Данное влияние как положительное во 2 опытной группе, так и отрицательное в 3 и 4 группах отразилось и на затратах кормов на получение прироста, понизив их на 7,3% и повысив на 2,3 и 8,5% соответственно. В результате затраты обменной энергии на 1 кг прироста в контрольной группе оказались ниже, чем в 3 и 4 опытных, та же тенденция сохранилась и по затратам сырого протеина на прирост. Более развернутые показатели энергоэффективности скармливаемых рационов показали, что энергия прироста составила 8,05 МДж во 2 опытной группе, которой скармливали комбикорм с 5% солодовых ростков, вторым результатом оказался контроль 7,1 МДж, а 3 и 4 опытные на 1,5 и 9,2% оказались ниже соответственно. Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы во 2 опытной группе были ниже контрольного показателя на 0,26 МДж, а 3 опытного – на 0,39 и 4 – на 0,64 МДж выше.

Скармливание разработанного комбикорма с вводом 5% солодовых ростков способствовало снижению себестоимости прироста живой массы телят - на 10%. Включение в состав комбикорма 10 и 15% солодовых ростков снижает эффективность рационов отразившееся на продуктивности телят на 1,4 и 7,5% соответственно.

Список литературы

1. Кормовые концентраты для коров / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалёва и др. // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного проф. Брянского ГАУ, д-ра с.-х. наук Гамко Леонида Никифоровича. Брянск, 2021. С. 143-150.
2. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, Н.А. Яцко и др. // Учёные записки ВГАВМ. 2013. Т. 49, вып. 1, ч. 2. С. 161-164.
3. Новое в минеральном питании телят / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, А.Н. Кот и др. // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки

сельскохозяйственной продукции: материалы междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. И.Ф. Горлова. 2018. С. 59-63.

4. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В.И. Передня, А.М. Тарасевич, В.Ф. Радчиков и др. // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. посвящ. 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства (г. Минск, 10-11 октября 2012 г.). Мн., 2012. С. 104-111.

5. Goats producing biosimilar human lactoferrin / D.M. Bogdanovich, V.F. Radchikov, V.N. Kuznetsova et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12080.

6. Радчиков В.Ф., Глинкова А.М., Сидорович В.В. Выращивание телят и ЗЦМ: преимущества применения // Наше сельское хозяйство. 2014. № 12 (92). С. 34-38

7. Радчиков В. Повышение эффективности использования зерна // Комбикорма. 2003. № 7. С. 30.

8. Комбикорма с включением дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, Е.А. Шнитко // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. III междунар. конф. Ставрополь, 2014. Т. 2, вып. 7. С. 7-11.

9. Использование новых комбикормов в кормлении ремонтных телок в возрасте 1-3 месяцев / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, А.Н. Кот, Н.В. Киреенко // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. 2014. № 4. С. 90-95.

10. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота. Барановичи, 2003.

11. Повышение продуктивного действия кормов при включении в рацион молодняка крупного рогатого скота кормовой добавки "ИПАН" / Цай В.П., Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В., Петрова И.А., Симоненко Е.П., Будько В.М., Малявко И.В., Гамко Л.Н. // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины. 2019. С. 80-86.

12. Кормление и воспроизводство высокопродуктивных молочных коров / Нуриев Г.Г., Гамко Л.Н., Малявко И.В., Шепелев С.И., Подольников В.Е., Самбуров Н.В., Талдыкина А.А. Учебное пособие для слушателей института повышения квалификации, специалистов молочных комплексов, студентов специальности «Ветеринария» и направления подготовки бакалавров «Зоотехния» / Брянск, 2016.

13. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

14. Современное состояние, проблемы и перспективы развития АПК / Д. И. Жилияков, О. В. Петрушина, Т. М. Рустамов, Ч. К. Ибекве // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы : Материалы IX Национальной научно-практической конференции с международным уча-

стием, Кемерово, 29 декабря 2022 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 933-936.

15. Сушков В.С., Лобанов К.Н. Особенности роста и развития ремонтных телок в условиях племзавода // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 1(60). С. 122-126.

УДК 636.22/. 28.033;636.22/.28.034

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛОДОВЫХ РОСТКОВ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ КР-2 ПРИ КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Разумовский Сергей Николаевич

научный сотрудник

Радчиков Василий Фёдорович

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. лабораторией
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству», г. Жодино, Беларусь*

THE USE OF MALT SPROUTS AS PART OF KR-2 COMPOUND FEEDS WHEN FEEDING YOUNG CATTLE

Razumovsky S.N.

Researcher of

Radchikov V.F.

Doctor Agricultural Sciences, Professor, chief of «Feeding and Physiology of Cattle Nutrition», laboratory, PUE «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino, Belarus

Аннотация. Установлено положительное влияние разных норм ввода солодовых ростков в состав комбикормов на переваримость и использование питательных веществ, биохимический состав крови, продуктивность и экономическую эффективность. Использование оптимальной нормы ввода солодовых ростков в количестве 20 % по массе в рационах молодняка крупного рогатого скота, способствует активизации микробиологических процессов в рубце, снижает количество аммиака на 10,9 % и повышает среднесуточные приросты бычков на 11,8 %.

Annotation. The positive effect of different norms for the introduction of malt sprouts into the composition of compound feeds on the digestibility and use of nutrients, the biochemical composition of blood, productivity and economic efficiency has been established. The use of the optimal rate of introduction of malt sprouts in the amount of 20% by weight in the diets of young cattle contributes to the activation of microbiological processes in the rumen, reduces the amount of ammonia by 10.9% and increases the average daily increments of bulls by 11.8%.

Ключевые слова: комбикорма, рацион, ячмень, солодовые ростки, прирост живой массы, затраты кормов.

Keywords: compound feed, diet, barley, malt sprouts, live weight gain, feed costs.

Введение. В настоящее время внимание специалистов, занимающихся откормом скота привлекают все новые натуральные источники, которые могут быть использованы в качестве доступных и дешёвых кормовых добавок [1-3]. Перспективным направлением является использование нетрадиционных продуктов местного производства, расширяющих перечень ингредиентов, вводимых в состав рационов [4, 5]. Использование отходов технических производств не только обеспечивает животноводство высококачественными кормовыми продуктами, но и позволяет решить проблемы предупреждения загрязнения окружающей сред [6, 7]. Откорм скота на их основе, как показывают данные отдельных исследований, приносит неплохие показатели. Использование вторичных ресурсов и утилизация отходов промышленности, по переработке растительного сырья – одна из гарантий экологически безопасного и устойчивого развития агропромышленного комплекса [8, 9]. В работах отечественных и зарубежных учёных отмечается возможность использования в качестве кормов отходов пивоваренного производства, в частности солодовых ростков [10].

В тоже время отсутствуют данные о оптимальных нормах ввода солодовых ростков в состав комбикормов для откармливаемого молодняка крупного рогатого скота и о влиянии их скармливания на обмен веществ и продуктивность животных.

Целью исследований является: разработать составы комбикормов-концентратов КР-2 с включением в их состав солодовых ростков, определить оптимальные нормы ввода солодовых ростков в состав комбикормов для телят в возрасте 76-115 дней и эффективность их использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленных задач в соответствии со схемой исследований (таблица 1), организован и проведен научно-хозяйственный опыт.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Кол-во животных в группе	Продолжительность опыта, дни	Особенности кормления
I контрольная	15	90	Основной рацион (ОР) + комбикорм КР-2
II опытная	15	90	ОР + комбикорм с включением 10% солодовых ростков
III опытная	15	90	ОР + комбикорм с включением 20% солодовых ростков
IV опытная	15	90	ОР + комбикорм с включением 30% солодовых ростков

Различия в кормлении заключались в том, что контрольная группа получала рацион, состоящий из кукурузного силоса, злаково-бобового сенажа и стандартного комбикорма. В состав комбикорма молодняка 2-ой опытной группы вводилось 10 % солодовых ростков, во 3-ей опытной группе они включались в количестве 20, в 4-ой – 30 %. На основании анализа химического состава компонентов рационов в соответствии с нормами потребности в питательных веществах и особенностями индивидуального развития были разработаны составы опытных комбикормов КР-2. В процессе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы.

Результаты исследований и их обсуждение. Важнейшим фактором для получения продукции высокого качества от животных, является изучение влияния кормовых средств на их организм, а также физиологические и биохимические показатели отдельных органов и систем, в первую очередь на желудочно-кишечный тракт, поставляющего необходимые вещества для жизненных функций организма. В рамках проведенных исследований, по изучению процессов рубцового пищеварения (таблица 2) установлено, что во всех группах реакция среды содержимого рубца находилась в оптимальных пределах. Повышение количества ЛЖК в рубцовом содержимом у животных II опытной группы, является результатом более интенсивного течения процесса гидролиза углеводов под влиянием солодовых ростков.

Таблица 2 – Характеристика рубцового содержимого

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
pH	7,1±0,11	7,2±0,6	6,9±0,12	6,4±0,11
Общий азот, мг %	139,3±3,1	141,7±2,8	146,8±2,4*	144,6±2,2
Небелковый азот, мг %	36,4±2,0	33,7±1,8	37,3±2,1	33,7±2,3
Белковый азот, мг %	103,2±1,5	107,5±1,4	109,4±0,6*	108,6±1,7
Аммиак, мг %	20,2±0,21	18,4±0,50	18,2±0,67*	18,6±0,56
ЛЖК, ммоль/100 мл	9,3±0,85	11,2±0,75	10,9±0,43	10,7±0,83
Инфузории, тыс.мл	456±12	468±18	521±9,8*	519±39

Включение солодовых ростков в состав комбикорма КР-2 в количестве 20 % по массе способствовало достоверному повышению в рубцовой жидкости белкового азота – на 6,0 %, количества инфузорий на 14,2 %. В составе содержимого рубца бычков, потреблявших в составе комбикормов солодовые ростки в количестве 10 и 20, 30 % по массе, отмечено увеличение содержания общего азота на 1,7, 5,3 и 3,8 % соответственно. Ввод в состав комбикорма КР-2 солодовых ростков способствовал снижению количества аммиака в рубце опытных животных на 8,6-10,9 %, что говорит о снижении расщепления протеина и о возможности улучшения его использования.

Важнейшим показателем, характеризующим эффективность использования кормов, является переваримость питательных веществ, которая напрямую зависит от степени сбалансированности рациона, живой массы животных, их возраста, физиологического состояния и других факторов.

Потребление питательных веществ бычками приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Потребление питательных веществ животными, г

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	5451,13±72,14	5415,14±75,86	5461,22±73,88	5324,26±74,93
Органическое вещество	5251,19±73,25	5216,24±75,23	5268,67±74,99	5142,15±71,12
Сырой протеин	538,61±64,61	536,70±68,26	546,89±66,79	535,71±64,52
Сырой жир	172,90±51,96	171,86±56,45	175,52±52,93	162,74±57,32
Сырая клетчатка	778,47±60,03	771,49±63,15	779,81±63,15	746,38±52,23
БЭВ	3760,44±78,18	3736,18±79,58	3786,42±79,71	3725,29±67,47

Установлено, что потребление сухого вещества бычками существенных различий не имело. Количество потребленных органических веществ было больше в III группе, на 0,3 %, чем в контроле. Уровень потребления сырого протеина был выше на 1,5 % в III опытной группе, по сравнению с контрольной. Сырая клетчатка потреблялась на 0,2 % больше в III опытной группе, чем в контрольной.

Характеристика роста и развития животных напрямую связана с обменом веществ, особенностью которого является преобладание у них процессов образования тканей организма. Изучение динамики роста живой массы подопытных бычков показало, что скормливание в составе рационов солодовых ростков положительно отразилось на энергии роста молодняка (таблица 4).

Таблица 4 – Изменение живой массы и затраты кормов

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	82,7±2,1	86,4±1,7	88,9±1,8	87,1±2,2
в конце опыта	114,2±2,2	117,6±2,3	120,5±2,2	119,4±2,4
Валовый прирост, кг	30,3±2,2	31,7±2,2	33,4±2,0	32,6±2,1
Среднесуточный прирост, г	760±10,8	810±14,7	850±15,4	820±17,5
В % к контролю	-	6,5	11,8	7,8
Затраты кормов на 1 ц прироста, ц корм. ед.	4,7	4,3	4,1	4,2

Как показывают результаты опытов на бычках, при использовании в их рационах комбикормов, содержащих разное количество солодовых ростков, наиболее целесообразно использовать их в норме 20 % по массе. Введение добавки солодовых ростков в количестве 20 % по массе в состав комбикорма КР-2 позволило получить среднесуточный прирост на 11,8 % выше, чем в контроле (P<0,05). Животные этой группы затрачивали кормов на 1 кг прироста меньше на 12,7 % по сравнению с контрольными.

Расчеты экономической эффективности применения солодовых ростков в составе комбикормов КР-2 показали, что себестоимость 1 кг прироста снизилась в III-ей группе на 21,8 %. Снижение себестоимости прироста бычков, в состав комбикорма которых вводилась добавка в количестве 20% по массе, позволило получить дополнительную прибыль в расчете на 1 голову за опыт в размере 24,1 руб.

Заключение. Использование оптимальной нормы ввода солодовых ростков в количестве 20 % по массе комбикормов КР-2 в рационах молодняка крупного рогатого скота способствует активизации микробиологических процессов в рубце и активизирует обменные процессы у животных. Скармливание молодняка крупного рогатого скота комбикорма, обогащенного солодовыми ростками в количестве 20 % по массе, повышает среднесуточные приросты бычков на 11,8 %.

Список литературы

1. Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Богданович Д.М., Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Москалев А.А., Цай В.П. // РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино, 2022.

2. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Медведева Д.В., Жалнеровская А.В. В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 221-225.

3. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Бесараб Г.В., Медведева Д.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 262-267.

4. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / Глинкова А.М., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Богданович И.В., Медведева Д.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 212-216.

5. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота / Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Радчикова Г.Н. // В сборнике: Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем. Материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2022. С. 22-27.

6. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Долженкова Е.А., Карелин В.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 226-230.

7. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / Глинкова А.М., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Медведева Д.В., Букас В.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 258-262.

8. Продуктивность и качество спермы ремонтных бычков при разном протеине в рационе / Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Будько В.М., Богданович И.В., Карелин В.В. // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 177-183.

9. Природная кормовая добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Глинкова А.М., Богданович И.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 253-257.

10. Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Богданович И.В., Карабанова В.Н. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2022. С. 299-304.

УДК 636.5.053:612.015.3

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ИМ ТОКОФЕРОЛСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ

Сандул Павел Анатольевич,

*старший преподаватель, УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск,
Республика Беларусь*

Соболев Дмитрий Тенгизович,

*доцент, кандидат биологических наук, доцент УО «Витебская ордена
«Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS AT FEEDING THEM TOCOPHEROL CONTAINING DRUGS

Sandul Pavel Anatolyevich,

*senior lecturer, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine,
Vitebsk, Republic of Belarus,*

Sobolev Dmitry Tengizovich

*candidate of biological sciences, associate professor, Vitebsk State Academy
of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus*

Аннотация. Скармливание цыплятам-бройлерам концентрата витаминов Е и F из рапсового масла приводит повышению показателей продуктивности и характеризуется повышением среднесуточного прироста на 20,6 и 15% по отношению к контролю. Абсолютный прирост у данных цыплят превышал контрольные показатели на 14,4%.

Annotation. Feeding vitamin E and F concentrate from rapeseed oil to broiler chickens leads to an increase in productivity indicators and is characterized by an increase in the average daily increase by 20,6 and 15% relative to the control. The absolute increase in these chickens exceeded the control data by 14,4%.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, продуктивность, сыворотка крови, общий белок, токоферолы.

Keywords: broiler chickens, productivity, blood serum, total protein, tocopherols.

Введение. Республика Беларусь является регионом развитого птицеводства и по окупаемости затрат оно занимает лидирующее место среди других направлений сельского хозяйства, производящих мясную продукцию [3, 5]. Распространенность в условиях промышленного птицеводства незаразных болезней, таких как токсическая дистрофия печени, сопряжена, в первую очередь, с качеством кормления. Кроме того, усложняется профилактика и лечение инфекционных и незаразных болезней животных, связанных с высокой контаминацией микрофлорой производственных поверхностей помещений и воздуха [2, 10]. Профилактика болезней печени птиц незаразной этиологии в условиях промышленной технологии птицеводства является актуальной задачей, от решения которой во многом зависит рентабельность производства и другие экономические показатели [5]. Бройлерное производство является наиболее чувствительным по отношению к балансу в рационе быстрорастущей птицы всех необходимых питательных веществ (белков, углеводов, липидов), а также витаминов и микроэлементов [3, 6–8]. Интенсивно растущей птице, организм которой очень чувствителен к образующимся в тканях перекисям, необходимы витамины группы Е (токоферолы) как активные антиоксиданты, препятствующие развитию свободнорадикальных реакций. При этом они защищают ретиноиды от окисления, что способствует проявлению ростстимулирующей активности витамина А и ненасыщенные жирнокислотные остатки мембранных фосфолипидов от окисления и, следовательно, любые клетки от разрушения [4, 6–10].

В связи с тем, что высокопродуктивные кроссы цыплят-бройлеров отличаются повышенным обменом веществ поиск наиболее эффективных методов коррекции обмена веществ и профилактики незаразных заболеваний является актуальным. Целью нашей работы явилось определить влияние токоферолсодержащих препаратов на содержание общего белка в сыворотке крови и показатели продуктивности цыплят-бройлеров. Объектом исследований служили цыплята-бройлеры и сыворотка крови.

Материалы и методы исследований. Для достижения поставленной цели в условиях клиники кафедры внутренних незаразных болезней животных УО ВГАВМ нами проводился научный опыт для которого использовали цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» 7-дневного возраста в количестве 75 птиц, разде-

ленных на 3 группы по 25 цыплят в каждой. Цыплята всех групп находились в одинаковых условиях микроклимата. Контрольной была 1 группа птиц и получала основной рацион, согласно технологическому процессу, предусмотренному на птицефабрике. Бройлерам 2 группы в дополнение к основному рациону назначали витамин Е в стандартной коммерческой в дозе 20 г на 1 тонну корма. Птице 3 группы в дополнение к основному рациону скармливали концентрат витаминов Е и F из рапсового масла в дозе 0,06% к массе комбикорма (что соответствует 18+6 г витамина Е на 1 т корма).

Для изучения влияния концентрата витаминов Е и F на продуктивные качества бройлеров в сравнении с применением стандартной коммерческой формы витамина Е на протяжении всего срока откорма производили взвешивание цыплят каждой группы. Сроки исследований – до опыта (в 7-дневном возрасте, фоновые показатели), а также в 12-дневном, 22-дневном, 32-дневном и 47-дневном возрасте, то есть на 5-е, 15-е, 25-е и 40-е сутки опыта. Для изучения содержания общего белка в сыворотке крови в указанные сроки нами проводился убой цыплят методом декапитации, получение крови и ее сыворотки. Данный показатель определяли колориметрически (реакция с биуретовым реактивом), с помощью диагностических наборов реактивов.

Цифровой материал экспериментальных исследований подвергнут биометрической обработке методами вариационной статистики с помощью компьютерной программы Microsoft Office Excel. Для определения достоверности использовали среднюю арифметическую и стандартную ошибку средней арифметической ($\bar{X} \pm m$), уровни значимости (p) критерия достоверности (td), которые выражали – * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ [1].

Результаты исследований и их обсуждение. Важнейшими критериями оценки энергии роста молодняка птицы являются изменения их живой массы и среднесуточных приростов. Результаты регулярных взвешиваний цыплят каждой группы на протяжении всего срока откорма представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Продуктивность цыплят в результате скармливания токоферолсодержащих препаратов, $\bar{X} \pm m$

Показатели	Группы цыплят		
	контроль	1 опытная	2 опытная
Фон			
Среднесуточный прирост, г	235,7±5,68	239,8±5,33	228,2±4,96
На 5 день опыта			
Среднесуточный прирост, г	336,2±10,29	337,1±10,81	372,1±5,73*
На 15 день опыта			
Среднесуточный прирост, г	888,5±21,82	979,3±20,98*	1071,6±17,93***
На 25 день опыта			
Среднесуточный прирост, г	1457,2±43,06	1627,9±43,27*	1676,2±23,85**
На 40 день опыта			
Среднесуточный прирост, г	2030,4±55,85	2123,3±55,48	2281,7±68,18*
Абсолютный прирост массы за весь период опыта, г	1794,7	1883,5	2053,5

Примечания: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$ (уровни значимости для критерия достоверности)

Фоновые показатели продуктивности (табл. 1) во всех группах цыплят, участвовавших в опыте, были практически одинаковыми. В дальнейшем живая масса цыплят, как в опытных, так и в контрольной группах по мере продолжения эксперимента постепенно увеличивалась. Начиная с 5 дня и до окончания опыта у цыплят 2 опытной группы показатели среднесуточного прироста превышали контрольные значения. Самая существенная достоверная разница отмечалась на 15 и 25 дни исследований, когда продуктивность бройлеров данной группы превышала показатели контроля на 20,6 и 15%. К 40 дню разница в указанных группах все еще составляла 12,4%.

Применение бройлерам 1 опытной группы синтетического аналога витамина Е существенно не отразилось на живой массе, лишь к 15 и 25 дню опыта величина среднесуточного прироста у них была на 10,2 и 11,7% выше, чем в контроле. Вместе с тем, к концу откорма (47 дней) существенных различий с контролем у них уже не было. Абсолютный прирост живой массы за период опыта (7–47 дней) у бройлеров 1 и 2 опытных групп был выше, чем в контроле на 170,0 г и 258,8 г соответственно.

В таблице 2 приведены результаты изменения содержания общего белка за период опыта.

Таблица 2 – Содержание общего белка в сыворотке крови цыплят в результате скармливания токоферолсодержащих препаратов, $\bar{X} \pm m$

Показатели	Группы цыплят		
	контроль	1 опытная	2 опытная
Фон			
Общий белок, г/л	24,8±0,96	24,5±0,54	24,7±0,35
На 5 день опыта			
Общий белок, г/л	29,4±0,55	31,4±0,89	32,8±0,84*
На 15 день опыта			
Общий белок, г/л	27,8±0,84	29,6±1,14	31,2±0,45**
На 25 день опыта			
Общий белок, г/л	35,8±0,84	37,2±1,48	42,4±2,07*
На 40 день опыта			
Общий белок, г/л	42,9±2,19	42,7±1,0	44,4±1,38

Примечания: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$ (уровни значимости для критерия достоверности)

При анализе данных, представленных в таблице 2, можно сделать вывод, что перед началом опыта концентрация общего белка в группах цыплят различий не имела. При анализе динамики общего белка установлено, что в обеих опытных группах цыплят под влиянием токоферолсодержащих добавок количество белка увеличивалось по сравнению с контролем. При этом наиболее выраженное повышение происходило у птиц, получавших концентрат витаминов Е и F из рапсового масла (2 опытная группа): по отношению к контролю увеличение показателя на 5 день опыта составило 11,6% ($p < 0,05$), на 15 день – 12,2%

($p < 0,01$) и на 25 день – 18,4% ($p < 0,05$). К концу откорма, содержание общего белка в сыворотке крови у птицы всех трех групп достоверно не различалось.

Заключение. Результаты проведенных нами исследований показали, что применение цыплятам-бройлерам концентрата витаминов Е и F из рапсового масла приводит к повышению содержания общего белка в сыворотке крови, что положительно сказывается на белковом обмене и приводит к повышению живой массы и, как следствие, увеличению среднесуточных приростов птицы. Причем бройлеры, получавшие в качестве добавки к основному рациону концентрат витаминов Е и F из рапсового масла, обладали достоверно наибольшей энергией роста, чем все остальные цыплята на протяжении всего эксперимента.

Наиболее выраженный биологический эффект был у бройлеров данной группы зарегистрирован в период на 15–25 дни опытов, когда концентрация общего белка была на 12,2 и 18,4% достоверно выше контрольных значений, что сопровождалось повышением среднесуточного прироста на 20,6 и 15% по отношению к контролю. Абсолютный прирост у данных цыплят превышал контрольные данные на 14,4%.

Список литературы

1. Павлова Т.В., Соболева В.Ф., Видасова Т.В. Биометрия: учебно-методическое пособие по дисциплине «Биометрия» для магистрантов по специальности 1-74 80 04 «Ветеринария». Витебск: ВГАВМ, 2022. 74 с.

2. Готовский Д.Г., Соболев Д.Т., Гиско В.Н. Показатели белкового обмена ремонтного молодняка кур при его выращивании в условиях с различным микробным загрязнением воздуха // Ветеринарный журнал Беларуси. 2018. № 2(9). С. 6–8.

3. Иванов В.Н., Соболева В.Ф., Сандул П.А. Продуктивные качества кур-несушек и цыплят бройлеров при применении мультикислотного комплекса // Ветеринарный журнал Беларуси. 2020. № 1 (12). С. 37–40.

4. Медведский В.А., Соболев Д.Т., Мазоло Н.В. Кормление и содержание собак, кошек, зоопарковых животных и птиц: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина». Мн.: ИВЦ Минфина, 2014. 239 с.

5. Резервы повышения эффективности производства пищевых яиц в условиях промышленного птицеводства / М.В. Базылев и др. // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. Витебск, 2012. Т. 48, вып. 1. С. 214–218.

6. Сандул П.А., Соболев Д.Т. Антиоксидантный эффект токоферолов и L-карнитина у цыплят-бройлеров // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. Витебск: УО ВГАВМ, 2017. Т. 53, № 2. С. 129–132.

7. Сандул П.А., Соболев Д. Т., Логунов А.В. Метаболический статус цыплят-бройлеров на фоне использования органических кислот // Ученые записки

учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. Витебск, 2019. Т. 55, вып. 1. С. 156–159.

8. Сандул П.А., Соболев Д.Т. Состояние белкового и липидного обменов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. Витебск: УО ВГАВМ, 2016. Т. 52, вып. 2. С. 78–81.

9. Сандул П.А., Соболев Д.Т., Горидовец Е.В. Уровень токоферолов и витамина А в сыворотке крови цыплят-бройлеров на фоне использования препарата, содержащего L-карнитин и альфа-токоферол // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. Витебск, 2019. Т. 55, вып. 1. С. 81–85.

10. Сандул П.А. Эффективность применения бройлерам концентрата витаминов Е и F из рапсового масла // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. Витебск, 2007. Т. 43, вып. 1. С. 210–212.

11. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

12. Харченко, Е. В. Успехи развития аграрного производства в Курской области и значение государственной поддержки / Е. В. Харченко, Д. И. Жилияков, Д. А. Зюкин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 1(379). – С. 53-56. – DOI 10.24412/2587-6740-2021-1-53-56. – EDN KJMBQN.

13. Мирошина С.Е., Каширина Л.Г. Использование белково-кормовой добавки "БКД-с" в рационах цыплят-бройлеров кросса "Смена-7" // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2011. № 4(12). С. 19-22.

14. Самсонова О.Е., Карев Н.Ю. Продуктивность молодняка индейки породы Хайбрид при использовании в рационах антиоксидантов // Инновационное развитие животноводства в современных условиях: сборник трудов по материалам национальной конференции с международным участием. Брянск: Брянский ГАУ. 2021. Часть 1. С. 187-192.

**ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА
И АКТИВНОСТЬ ИНДИКАТОРНЫХ ФЕРМЕНТОВ В СЫВОРОТКЕ
КРОВИ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ НА ФОНЕ СОЧЕТАНИЯ
РАЗЛИЧНЫХ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Соболев Дмитрий Тенгизович,

*доцент, кандидат биологических наук, доцент УО «Витебская ордена
«Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Соболева Валентина Федоровна,

*доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент УО «Витебская
ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины», г. Витебск, Республика Беларусь*

Горидовец Елена Владимировна,

*ассистент, УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь*

**DYNAMICS OF LIPID METABOLISM INDICATORS
AND THE ACTIVITY OF INDICATOR ENZYMES IN THE BLOOD SERUM OF
COWS DURING THE MILKING PERIOD AGAINST THE BACKGROUND OF A
COMBINATION
OF VARIOUS VITAMIN AND MINERAL COMPLEXES**

Sobolev Dmitry Tengizovich,

*candidate of biological sciences, associate professor, Vitebsk State Academy
of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus*

Soboleva Valentina Fedorovna,

*candidate of agricultural Sciences, associate professor, Vitebsk State Academy of
Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus*

Goridovets Elena Vladimirovna,

*assistant, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic
of Belarus*

Аннотация. Установлено, что использование дойным коровам соединений селена, кальция и магния совместно с жирорастворимыми витаминами группы А, Е и D₃ позволяет в короткие сроки нормализовать динамику метаболических показателей в сыворотке крови характеризующих обмен веществ и функциональное состояние печени у дойных коров. Было зарегистрировано снижение активности аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы на 17,8% и 18,8%, а концентрации триацилглицеринов – на 37%, уровень глюкозы повысился на 39%.

Annotation. It has been established that the use of selenium, calcium and magnesium compounds in dairy cows together with fat-soluble vitamins A, E and D₃ makes it possible to normalize the dynamics of metabolic indicators in blood serum characterizing the metabolism and functional state of the liver in dairy cows in a short

time. There was a decrease in the activity of aspartate aminotransferase and alkaline phosphatase by 17,8% and 18,8%, and the concentration of triacylglycerols – by 37%, the glucose level increased by 39%.

Ключевые слова: коровы, сыворотка крови, трансаминазы, холестерол, магний, селен, витамины.

Keywords: cows, blood serum, transaminases, cholesterol, magnesium, selenium, vitamins.

Введение. Повышение эффективности молочного скотоводства является приоритетной задачей для каждого сельхозпредприятия, занимающегося производством молока. В условиях промышленной технологии производства молока и высокой концентрации поголовья, возросшего числа различных стресс-факторов, несбалансированности рационов по отдельным элементам питания, особенно по витаминам группы А, D₃, токоферолам и минеральным веществам у высокопродуктивных коров снижается иммунитет, нарушается обмен веществ, что приводит к алиментарным заболеваниям [2–4, 6]. Увеличение и распространение алиментарных болезней связано с изменением традиционного типа кормления и содержания – уменьшением в рационах сена, корнеплодов, увеличением в рационах доли концентратов, силосованных кислых кормов, недостатком инсоляции, моциона [2, 4, 8–10].

При ожирении, обусловленном избыточным потреблением концентратов или кукурузного силоса, нарушаются процессы рубцового пищеварения, снижается величина рН рубцового содержимого, уменьшается степень переваривания клетчатки из-за гибели целлюлозолитической микрофлоры. При этом, увеличивается синтез пропионовой кислоты на фоне угнетения образования уксусной кислоты, что сопровождается снижением уровня жира в молоке. У высокопродуктивных коров при общем ожирении наблюдается также субклиническое ожирение печени, обусловленное высоким уровнем поступающей энергии [2–4].

Для улучшения использования кормов, составляя сбалансированные рационы с достаточным содержанием белка нужной степени расщепляемости в рубце, важно учитывать и фактический состав кормов. Это позволяет разработать адресные рецепты комбикормов и премиксов с учетом фактической питательности травяных кормов, и не допустить срывов продуктивности при снижении питательности сена, сенажа или силоса. Адресное кормление животных, при котором пристальное внимание уделяется обеспечению организма витаминно-минеральным комплексом, позволяет увеличить продуктивность на 10–12%, предупредить алиментарные заболевания животных, улучшить качество продукции. Экономически также оправдано использование местных источников минерального сырья [2, 3, 5–7, 11–14].

Установлено, что для повышения продуктивности, помимо оптимизации белкового обмена, хорошие результаты дает включение в премиксы для комбикормов определенных доз водорастворимых витаминов. Они в первую очередь участвуют в обменных реакциях, в процессах глюконеогенеза и выполняют регулирующую функцию, оптимизируют кроветворение, регенерацию тканей и репродуктивные функции, активизируют синтез жирных кислот, что необхо-

димо для поддержания высокой жирности молока. Это гарантирует получение в дальнейшем высококачественной, экономически выгодной, конкурентоспособной и востребованной продукции [2–7].

Целью нашей работы явилось – определить влияние сочетания витаминно-минеральных комплексов на динамику активности трансаминаз и щелочной фосфатазы, содержания триацилглицеринов, общего холестерина и глюкозы в сыворотке крови дойных коров в период раздоя. Объектом исследований служили коровы, сыворотка крови, корма и рационы.

Материалы и методы исследований. Для достижения поставленной цели в ПК «Ольговское» Витебского района нами проводился научно-хозяйственный опыт для которого были сформированы 4 группы дойных коров по 10 голов в каждой в начале периода раздоя близкой живой массы 550–600 кг, с удоем 20–22 кг молока в сутки.

Коровам первой опытной группы применялся витаминно-минеральный комплекс (в 1 мл препарата содержится: витамина D₃ – 13000 МЕ, витамина А – 20000 МЕ, витамина Е – 30 мг, селена – 0,3 мг) орально, в дозе 5 мл на животное, через день, 5 раз с кормом. Коровам второй опытной группы применялся препарат, в 100 мл которого содержится: глюкозы – 10 г, кальция глюконата – 20 г, магния хлорида – 3 г, который вводили внутривенно 1 раз в сутки в течение 3 дней в дозе 200 мл на голову. Коровам третьей опытной группы применялись оба указанных препарата по указанной схеме одновременно и в тех же дозировках. Коровы четвертой группы служили контролем и указанные витаминно-минеральные комплексы не получали.

За коровами осуществлялось постоянное ветеринарное наблюдение и контроль аппетита. Рацион, использовавшийся в хозяйстве состоял из 22 кг сенажа разнотравного, 30 кг силоса кукурузного и 7 кг комбикорма, включающего 1,5 кг шрота подсолнечникового и 1 кг шрота рапсового.

Отбор проб крови для получения сыворотки осуществлялись до применения препаратов (показатели фона), на 5 и 10 дни после их применения. В полученной сыворотке крови определялись биохимические показатели: содержание общего холестерина (колориметрическим энзиматическим методом с эстеразой и оксидазой холестерина) и триглицеридов (колориметрическим энзиматическим методом), активность трансаминаз и щелочной фосфатазы (кинетическим методом), глюкозы (колориметрический энзиматический метод с оксидазой глюкозы).

Статистическую обработку полученного цифровых данных проводили с помощью программного средства Microsoft Excel. Для выражения достоверности использовали среднюю арифметическую и стандартную ошибку средней арифметической ($\bar{X} \pm m$), уровни значимости критерия достоверности, которые выражали – * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ [1].

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты опыта по изучению активности индикаторных ферментов в сыворотке крови дойных коров представлены в таблице 1.

Фоновые показатели активности ферментов (табл. 1) во всех группах коров, участвовавших в опыте, практически не различались. На 5 день исследова-

ний в сыворотке крови коров 1 опытной группы активность трансаминаз по отношению к значениям контрольной группы была ниже на 14 и 22,1%, а щелочной фосфатазы – на 16,5%.

Таблица 1 – Динамика активности трансаминаз и щелочной фосфатазы в сыворотке крови коров в результате применения витаминно-минеральных комплексов, $\bar{X} \pm m$

Группы коров	Показатели		
	Аланинамино-трансфераза, мккат/л	Аспартатамино-трансфераза, мккат/л	Щелочная фосфатаза, мккат/л
Фон			
1 опытная	0,41±0,07	1,24±0,10	0,79±0,05
2 опытная	0,46±0,03	1,26±0,05	0,94±0,03
3 опытная	0,42±0,03	1,27±0,02	0,77±0,11
Контроль	0,44±0,03	1,33±0,14	0,80±0,05
На 5 день опыта			
1 опытная	0,43±0,02	1,09±0,06	0,43±0,07
2 опытная	0,43±0,02	1,28±0,11	0,46±0,08
3 опытная	0,51±0,04	1,30±0,10	0,52±0,06
Контроль	0,50±0,03	1,40±0,09	0,51±0,07
На 10 день опыта			
1 опытная	0,36±0,04	1,14±0,10	0,51±0,04
2 опытная	0,41±0,03	1,33±0,09	0,63±0,03
3 опытная	0,34±0,04	1,27±0,09*	0,59±0,04
Контроль	0,36±0,02	1,55±0,09	0,72±0,05

Примечания: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ (уровни значимости для критерия достоверности)

К 10 дню снижение по сравнению с контролем отмечалось со стороны активности аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы. Более заметные различия отмечались в 1 и 3 опытной группах, где снижение активности аспартатаминотрансферазы было зарегистрировано на уровне 26,2 и 17,8%, а щелочной фосфатазы – на 29,7 и 18,8% соответственно.

В таблице 2 приведены изменения содержания общего холестерина, триацилглицеринов и глюкозы за период опыта.

При анализе данных, представленных в таблице 2, можно сделать вывод, что перед началом опыта такие базовые показатели липидного обмена как содержание общего холестерина и триацилглицеринов в сыворотке крови у всех коров, участвовавших в опыте, имели повышенные значения, а концентрация глюкозы была низкой.

На 5 день исследований у коров, получавших витаминно-минеральные комплексы отмечалось снижение концентрации триацилглицеринов в сыворотке крови по сравнению с контролем на 20% (1 опытная группа), 26% (2 опытная группа) и на 37% (3 опытная группа). Также у всех коров отмечалось снижение уровня общего холестерина в сыворотке крови по сравнению с предыдущим сроком исследований, при этом содержание глюкозы оставалось прежним.

Таблица 2 – Динамика содержания общего холестерина, триацилглицеринов и глюкозы в сыворотке крови коров в результате применения витаминно-минеральных комплексов, $\bar{X} \pm m$

Группы коров	Показатели		
	Холестерол общий, ммоль/л	Триглицериды, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л
Фон			
1 опытная	4,55±0,30	0,34±0,03	2,15±0,16
2 опытная	5,10±0,39	0,32±0,04	2,22±0,18
3 опытная	5,13±0,26	0,35±0,03	2,3±0,13
Контроль	5,42±0,36	0,38±0,04	2,20±0,19
На 5 день опыта			
1 опытная	3,18±0,12	0,28±0,01	2,20±0,06
2 опытная	3,09±0,40	0,26±0,04	2,25±0,21
3 опытная	2,67±0,19	0,22±0,02	2,34±0,11
Контроль	2,66±0,15	0,35±0,01	2,22±0,08
На 10 день опыта			
1 опытная	3,13±0,14	0,21±0,01	2,30±0,07
2 опытная	3,89±0,19	0,19±0,02	2,82±0,09
3 опытная	3,44±0,20	0,16±0,02**	3,12±0,10*
Контроль	2,99±0,15	0,32±0,02	2,25±0,10

Примечания: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ (уровни значимости для критерия достоверности)

К 10 дню концентрация триацилглицеринов в опытных группах продолжала снижаться и была уже в 1,5, 1,7 и в 2 раза ($p \leq 0,01$) ниже чем в контроле. При этом уровень глюкозы наиболее существенно и достоверно (на 39%) повышался в крови у коров 3 опытной группы.

Заключение. Проведенные нами исследования показали, что использование соединений селена, кальция и магния совместно с жирорастворимыми витаминами группы А, Е и D₃ позволяет в короткие сроки (10 дней) нормализовать активность индикаторных ферментов (снизить активность аспартатамиотрансферазы на 17,8%, а щелочной фосфатазы – на 18,8%), снизить содержание триацилглицеринов на 37% и повысить уровень глюкозы на 39% т.е. привести их в соответствие с нормальными значениями.

Применение препаратов кальция, магния, а также жирорастворимых витаминов и селена по отдельности оказывает недостаточный биологический эффект и не вызывает значимых положительных изменений в динамике метаболических показателей в сыворотке крови характеризующих обмен веществ и функциональное состояние печени у дойных коров. Поэтому для решения проблемы витаминно-минерального дефицита и профилактики развития алиментарных болезней у дойных коров в транзитный период рекомендуется совместное использование исследованных витаминно-минеральных препаратов включающих витамины группы А, D₃, токоферолы и соединения кальция, магния и селена.

Список литературы

1. Павлова Т.В., Соболева В.Ф., Видасова Т.В. Биометрия: учебно-методическое пособие по дисциплине «Биометрия» для магистрантов по специальности 1-74 80 04 «Ветеринария». Витебск: ВГАВМ, 2022. 74 с.
2. Полноценное кормление высокопродуктивных коров: монография / А.Ф. Карпенко и др.; Национальная академия наук Беларуси, Ин-т радиобиологии. Мн.: Беларуская навука, 2021. 430 с.
3. Физиологические и технологические аспекты выращивания здоровых нетелей с высоким потенциалом продуктивности: монография / Н.С. Мотузко и др. Витебск: ВГАВМ, 2021. 328 с.
4. Нормы кормления и рационы для высокопродуктивных животных / Н.А. Шарейко и др. Витебск: ВГАВМ, 2013. 90 с.;
5. Разумовский Н.П., Соболев Д.Т. Белковый обмен и состав рациона // Животноводство России. 2020. № 7. С. 39–40.
6. Показатели липидного, углеводного и минерального обмена в сыворотке крови коров при использовании в их рационах премикса, обогащенного ниацином, биотином и цианкобаламином / Д.Т. Соболев и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. 2018. № 4. С. 87–93.
7. Динамика активности индикаторных энзимов и уровень билирубина в сыворотке крови коров при использовании в их рационах водорастворимых витаминов / Н.П. Разумовский и др. // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. Витебск, 2019. Т. 55, вып. 2. С. 171–174.
8. Разумовский Н.П., Соболев Д.Т. Применение галитовых отходов в рационах крупного рогатого скота // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. Витебск, 2019. Т. 55, вып. 1. С. 153–156.
9. Соболев Д.Т. Использование биоконсерванта «Лаксил» для консервирования трудносилосуемых растений и зеленой массы кукурузы // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины: научно-практический журнал. Витебск, 2015. Т. 51, вып. 1, ч. 1. С. 101–104.
10. Соболев Д.Т. Эффективность использования биологического консерванта “Силлактим” при заготовке силосованных кормов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. Витебск: УО ВГАВМ, 2014. Т. 50, вып. 2, ч. 1. С. 324–327.
11. Эффективность использования питательных веществ рациона коровами в первые 100 дней лактации с учётом их авансированного кормления за 21 день до отёла / В.А. Малявко, И.В. Малявко, Л.Н. Гамко, В.Н. Масалов // Вестник Орловского ГАУ. 2011. № 6 (33). С. 63-64.
12. Гамко Л.Н., Кубышкин А.В., Менякина А.Г. Эффективность производства молока при контроле рационов по широкому комплексу показателей // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 3 (97). С. 26-30.

13. Значение компонентов полноценности кормления лактирующих коров / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, Е.А. Мицурина // Вестник аграрной науки. 2023. № 4 (103). С. 65-70.

14. Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Применение природной минеральной добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота при откорме // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве: материалы международной научно-практической конференции / редкол.: Н.И. Гавриченко и др. Витебск, 2021. С. 28-33.

15. Состояние цифровой трансформации сельского хозяйства / Торицов В.Е., Погоньшев В.А., Погоньшева Д.А., Дорных Г.Е. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 9. С. 6-13.

16. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

17. Незаленова А.А., Быстрова И.Ю. Липидный обмен веществ у коров в условиях интенсивного производства молока. // Инновационные научно-технологические решения для АПК: вклад университетской науки: Материалы 74-й международной научно-практической конференции. Рязань. 2023. С. 485-491.

18. Ламонов С.А., Скоркина И.А. Молочная продуктивность чистопородных симментальских и 1/2 помесных по красно-пестрой голштинской породе животных // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1(64). С. 109-113.

19. Биометрия в MS Excel : учебное пособие для вузов / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 172 с.

УДК 636.22/.28.087.74

ПРЕМИКС «РУМИМИКС – 3» В КОРМОСМЕСЯХ ДЛЯ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ

*Тарасова Кристина Юрьевна, аспирантка,
Швецов Николай Николаевич,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ*

PREMIX “RUMIMIX – 3” IN FEED MIXTURES FOR DRY COWS

*Tarasova Kristina Yurievna, graduate student,
Shvetsov Nikolay Nikolaevich,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
FSBEI HE Belgorod State Agrarian University*

Аннотация. Проведенные нами исследования по испытанию премикса «РумиМикс – 3» в дозах 200, 250 и 300 г/гол/сутки для высокопродуктивных

коров, находящихся в фазе раздоя показали высокую эффективность указанного премикса. Молочная продуктивность коров увеличилась на 2,6 – 4,9%, количество прибыли на 3,3 – 6,8 и уровень рентабельности на 1,9 – 5,0% по сравнению с контролем, где этот премикс не применяли.

Поэтому мы задались целью изучить премикс «РумиМикс – 3» в таких же дозировках, только на сухостойных коровах голштинизированной черно-пестрой породы. Получить данные о влиянии данного премикса на живую массу новорожденных телят, молочную продуктивность новотельных коров в начале лактации и некоторые показатели воспроизводительной функции животных.

Научно-хозяйственный опыт проводился в условиях ООО «Борисовские фермы», Борисовского района, Белгородской области. Для опыта были отобраны 4 группы коров, по 7 голов в каждой группе. Первая группа контрольная получала основной рацион (ОР) в виде кормосмеси без добавления премикса «РумиМикс-3», вторая, третья и четвертая группы получала тот же ОР, но в него добавляли указанный премикс в дозах 200, 250 и 300 г/гол/сут соответственно.

Annotation. Our research on testing the premix “Rumi-Mix – 3” in doses of 200, 250 and 300 g/head/day for highly productive cows in the milking phase showed the high efficiency of this premix. The milk productivity of cows increased by 2.6 - 4.9%, the amount of profit by 3.3 - 6.8 and the level of profitability by 1.9 - 5.0% compared to the control, where this premix was not used.

Therefore, we set out to study the premix “RumiMix – 3” in the same dosages, only on dry cows of the Holstein black-and-white breed. Obtain data on the effect of this premix on the live weight of newborn calves, milk productivity of fresh cows at the beginning of lactation and some indicators of the reproductive function of animals.

The scientific and economic experiment was carried out in the conditions of Borisov Farms LLC, Borisov district, Belgorod region. For the experiment, 4 groups of cows were selected, 7 heads in each group. The first control group received the main diet (BR) in the form of a feed mixture without adding the RumiMix-3 premix; the second, third and fourth groups received the same BD, but the specified premix was added to it in doses of 200, 250 and 300 g/animal /day accordingly.

Ключевые слова: премикс, рецепты кормосмесей, сухостойные коровы, поедаемость кормосмесей, живая масса телят при рождении, молочная продуктивность новотельных коров, индекс осеменения, сервис – период, прибыль.

Keywords: premix, feed mixture recipes, dry cows, feed mixture palatability, live weight of calves at birth, milk productivity of fresh cows, insemination index, service period, profit.

Введение. Проведенные нами исследования по испытанию премикса «РумиМикс – 3» в дозах 200, 250 и 300 г/гол/сутки для высокопродуктивных коров, находящихся в фазе раздоя показали высокую эффективность указанного премикса. Молочная продуктивность коров увеличилась на 2,6 – 4,9%, количество прибыли на 3,3 – 6,8 и уровень рентабельности на 1,9 – 5,0% по сравнению с контролем, где этот премикс не применяли [5].

Поэтому мы задались целью изучить премикс «РумиМикс – 3» в таких же дозировках, только на сухостойных коровах голштинизированной черно-пестрой

породы. Получить данные о влиянии данного премикса на живую массу новорожденных телят, молочную продуктивность новотельных коров в начале лактации и некоторые показатели воспроизводительной функции животных.

Изучением премиксов занимались и другие исследователи [1,2,3,4,5,6,7,8]. В опытах Лугового М.М. с сотр. [4] изучено влияние кормовой добавки ВИСО Лизоцим 70 на биохимические и морфологические показатели крови сухостойных коров. Схемой опыта было предусмотрено 4 группы коров. В контроле (первая группа) добавку не скармливали, во второй группе указанную добавку скармливали сухостойным коровам в количестве 100 г/гол/сутки за 30 суток до отела, в третьей в той же дозе, но за 15 суток до отела, в четвертой группе дозу добавки снизили до 70 г и скармливали также за 15 суток до отела. Исследованиями установлено, что биохимические и морфологические показатели крови во всех группах животных находились в пределах физиологических норм и достоверных различий между группами не выявлено. Это показывает, что стельность проходила без осложнений. Во всех группах коров уровень лизоцимной активности крови был практически одинаковым и находился на уровне 12,23 – 12,88 мкг/мл.

Следует также отметить, что в доступной нам литературе крайне мало исследований по применению различных добавок и премиксов при кормлении сухостойных коров. Поэтому поставленные нами цель и задачи исследований являются актуальными.

Материалы и методы исследований. Цель работы - определение оптимальной дозировки премикса «РумиМикс-3» для сухостойных коров, изучение влияния указанного премикса на поедаемость кормосмеси, живую массу новорожденных телят, молочную продуктивность новотельных коров в начале лактации и некоторые показатели воспроизводительной функции животных.

Научно-хозяйственный опыт проводился на сухостойных коровах голшти-низированной черно-пестрой породы, находящихся в условиях ООО «Борисовские фермы», Борисовского района, Белгородской области. Для опыта отобраны 4 группы коров, по 7 голов в каждой группе. Первая группа контрольная получала основной рацион (ОР) в виде кормосмеси без добавления премикса «РумиМикс-3», вторая, третья и четвертая группы получала тот же ОР, но в него добавляли указанный премикс в дозах 200, 250 и 300 г/гол/сут соответственно. Опыт проходил по следующей схеме (таблица 1).

При проведении исследований учитывали следующие показатели: поедаемость кормосмеси по периодам сухостоя, живую массу новорожденных телят, молочную продуктивность новотельных коров в начале лактации, содержание жира и белка в молоке, количество оплодотворенных коров от первого осеменения, количество доз семени на плодотворное осеменение, продолжительность сервис-периода, экономические показатели в зависимости от применяемой дозы премикса.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Особенности кормления	Длительность опыта, сут.
1	7	ОР (солома пшеничная, силос кукурузный, сенаж из однолетних трав (ячмень+овес+горох), патока свекловичная, комбикорм КК -61) в виде кормосмеси	45
2	7	ОР + 200 г/гол/сут премикса «РумиМикс-3»	45
3	7	ОР + 250 г/гол/сут премикса «РумиМикс-3»	45
4	7	ОР + 300 г/гол/сут премикса «РумиМикс-3»	45

Результаты исследований и их обсуждение. Сухостойный период коров (60 суток) подразделили на два периода. Первые 30 суток это был первый период сухостоя. Из них 15 суток отводилось для уравнительного периода, в котором всем группам скармливали кормосмесь без включения в нее изучаемого премикса «РумиМикс-3». Следующие 15 суток животных кормили по схеме опыта с использованием вышеназванного премикса (таблица 2).

Таблица 2 – Фактическое потребление кормосмеси сухостойными коровами в первый период (15 суток) сухостоя (кг/гол/сут)

Наименование корма	Группа			
	1	2	3	4
Солома пшеничная	2,1	2,2	2,4	2,3
Силос кукурузный	16,2	16,3	16,5	16,4
Сенаж однолетних трав (ячмень+овес+горох)	6,5	6,6	6,8	6,7
Патока свекловичная	1,0	1,0	1,0	1,0
Комбикорм КК - 61	2,25	2,25	2,25	2,25
Соль поваренная	0,08	0,08	0,08	0,08
Всего потреблено премикса «РумиМикс-3» в сутки	-	0,2	0,25	0,3
Всего потреблено в сутки	28,13	28,63	29,28	29,03
Задано в сутки	29,83	30,03	30,08	30,13

Можно отметить, что применяемый премикс «РумиМикс-3» повлиял на поедаемость кормосмеси. Максимальная поедаемость ее была отмечена в третьей группе животных, где премикс добавляли к кормосмеси в количестве 250 г/гол/сут. По сравнению с другими группами в третьей группе поедаемость кормосмеси была больше на 0,9-4,1%.

Во второй период сухостоя (30 суток), применяемую кормосмесь несколько видоизменили (таблица 3).

Таблица 3 – Фактическое потребление кормосмеси сухостойными коровами во второй период (30 суток) сухостоя (кг/гол/сут)

Наименование корма	Группа			
	1	2	3	4
Солома пшеничная	2,2	2,3	2,5	2,4
Силос кукурузный	13,3	13,4	13,6	13,5
Сенаж однолетних трав (ячмень+овес+горох)	7,6	7,7	7,9	7,8
Патока свекловичная	1,0	1,0	1,0	1,0
Комбикорм КК - 61	3,60	3,60	3,60	3,60
Соль поваренная	0,08	0,08	0,08	0,08
Всего потреблено премикса «РумиМикс-3» в сутки	-	0,2	0,25	0,3
Всего потреблено в сутки	27,78	28,28	28,93	28,68
Задано в сутки	29,18	29,38	29,43	29,48

Сократили количество заданного силоса кукурузного на 3 кг, но увеличили долю сенажа и комбикорма КК – 61 соответственно на 1 и 1,35 кг. Фактическая поедаемость кормосмеси в этот период максимальной была также в третьей группе. Она была больше, чем в других группах на 0,9 – 4,1%.

Воспроизводительная способность коров отражена в таблице 4. По результатам таблицы 4 можно отметить, что изучаемый премикс «РумиМикс-3» положительно влияет на воспроизводительную способность коров. В контрольной группе, где премикс не применяли в составе кормосмеси, один теленок родился мертворожденным. В других группах все телята родились живыми.

Таблица 4 – Воспроизводительная способность коров

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Коров в группе, голов	7	7	7	7
Получено телят, голов	6	7	7	7
Живая масса теленка при рождении, кг	35,7±0,20	36,1±0,16	36,5±0,25*	36,2±0,20
Количество оплодотворенных коров от первого осеменения, %	42,9	57,1	71,4	71,4
Количество доз семени на плодотворное осеменение	2,33±0,32	1,75±0,28	1,40±0,19	1,75±0,29
Продолжительность сервис-периода, сут	102±4,3	98±3,7	85±4,5	91±2,8

Примечание: * - $p < 0,05$

Живая масса теленка при рождении в опытных группах была больше чем в контроле на 0,4 - 0,8 кг. При этом максимальной она была в третьей группе животных – на 0,8 кг ($p < 0,05$). Тем самым можно отметить, применяемый

премикс «РумиМикс-3» оказал положительное влияние на рост и развитие телят в утробе матери.

Дальнейшие наблюдения за новотельными коровами также показали преимущества применения при кормлении сухостойных коров указанного премикса. Так, после первого осеменения процент оплодотворенных коров в опытных группах был выше контрольного варианта на 14,2 – 28,5%. И при таком положении в этих группах отмечен также меньший расход доз семени на плодотворное осеменение. А это заметно сокращает денежные средства на осеменение коров.

Продолжительность сервис - периода (сут) также является важным показателем успешного воспроизводства животных. Последствия скармливания изучаемого премикса в сухостойный период сыграли определенную роль и способствовали сокращению сервис-периода в опытных группах на 4 – 17 суток. И наиболее желательный показатель был получен в третьей группе коров, где применяли дозу премикса в количестве 250 г/гол/сут. Надо отметить, что оптимальный сервис – период приветствуется в скотоводстве, от него зависит оборот стада.

Таким образом, применяемый премикс «РумиМикс-3» в изучаемых дозировках для сухостойных коров, оказал положительное влияние на воспроизводительную функцию животных, то есть последствия его скармливания хорошо отразились на опытном поголовье.

Суточные удои новотельных коров в начале лактации (1 месяц) распределились следующим образом. В первой группе (контрольной), в которой премикс не скармливали удои за сутки составил 32,4 кг, второй, третьей и четвертой соответственно 33,2 ;33,8 и 33,4 кг ($p_{1-3} < 0,05$).

Экономические расчеты показали, что максимальная прибыль была получена в третьей группе коров, которым скармливали оптимальную дозу премикса «РумиМикс-3» 250 г/гол/сут. Она была больше других опытных групп на 7,1 – 12,0 %.

Заключение. Таким образом, при кормлении сухостойных коров выгодно применять в составе их кормосмеси премикс «РумиМикс-3». Это способствует повышению поедаемости кормосмеси, живой массы новорожденных телят, молочной продуктивности новотельных коров в начале лактации и некоторых показателей воспроизводительной функции животных. При этом оптимальной дозировкой применения премикса «РумиМикс-3» явилась 250 г/гол/сут.

Список литературы

1. Акифьева Г.Е., Гизатулин Р.Ф., Жетписбаева Х.Ш. Влияние гумитона на пищеварение, рост и развитие молодняка крупного рогатого скота // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2019. № 1. С. 30-37.
2. Влияние новых кормовых добавок на продуктивность коров красной степной породы / И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова, М.И. Сложенкина и др. // Аграрный вестник Урала. 2023. № 04 (233). С. 61–69.

3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. 3-е изд., перераб. и доп. М., 2013. 456 с.

4. Луговой М.М., Тищенко П.И. Эффективность использования в рационах коров и телят добавки ВИСО Лизоцим при разных режимах её скармливания // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2019. № 1. С. 11-22.

5. Молочная продуктивность коров при использовании в составе кормосмеси премикса «РумиМикс-3» / К.Ю. Тарасова, Н.Н. Швецов, М.Ю. Иевлев, А.В. Иванов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2023. № 2 (28). С. 127–130.

6. Премиксы на основе рыжикового жмыха в кормлении крупного рогатого скота / С.И. Николаев, Г.В. Волколупов, С.В. Чехранова, Т.А. Акмалиев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 3 (39). С. 121–127.

7. Продуктивное действие рационов и регламентированного кормления в скотоводстве: монография / Н.Н. Швецов, М.Р. Швецова, Г.С. Походня и др.; ред. Н.Н. Швецов. Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2022. 259 с.

8. Влияние премиксов на молочную продуктивность коров / С.В. Чехранова, О.Ю. Агапова, Т.А. Акмалиев, Л.Ф. Ермолова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2013. № 1 (29). С. 131–135.

9. Малявко И.В., Малявко В.А. Действие авансированного кормления сухостойных коров за 21 день до отела на воспроизводительные качества // Зоотехния. 2016. № 5. С. 9-11.

10. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.

11. Лебедько Е., Никифорова Л., Торикова Е. Голштинизация эффективна там, где высок уровень кормления // Животноводство России. 2008. № 3. С. 59.

12. Малявко И.В., Кривопушкина Е.А., Менькова А.А. Воздействие двигательной активности на качество спермы ремонтных бычков и воспроизводительную функцию коров // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 3 (73). С. 35-39.

13. Малявко И.В., Кривопушкина Е.А., Менькова А.А. Воздействие двигательной активности на качество спермы ремонтных бычков и воспроизводительную функцию коров // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 3 (73). С. 35-39.

14. Современное состояние, проблемы и перспективы развития АПК / Д. И. Жилияков, О. В. Петрушина, Т. М. Рустамов, Ч. К. Ибекве // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы : Материалы IX Национальной научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 29 декабря 2022 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 933-936.

15. Применение минерально-витаминных добавок в балансировке рационов дойных коров в условиях крупного агрохолдинга О.А. Карелина [и др.] // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы разви-

тия: материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. Рязань, 2022. С. 222-228.

16. Влияние уровня кормления на результаты совершенствования симментальского скота / А.В. Востроилов [и т.д.] // Зоотехния. 2005. № 5. С. 4-6.

17. Биометрия в MS Excel : учебное пособие для вузов / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 172 с.

УДК 636.22/.28.087.7

РУМЕНФИТ 50 И РУМЕНФИТ 100 В КОРМЛЕНИЕ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК

Упинин Манас Сергеевич,
аспирант,

Лаврентьев Анатолий Юрьевич,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ

RUMENOFIT 50 AND RUMENFIT 100 IN FEEDING REPAIR HEIFERS

Upinin M.S.,

Postgraduate student,

Lavrentiev A. Yu.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
FSBEI HE Chuvash SAU

Аннотация. В данной статье представлена информация о проведенном нами научно-хозяйственном опыте по эффективности использования комплексных функциональных добавок Руменфит 50 и Руменфит 100 производства компании «Мустанг Технологии Кормления» в рационах кормления ремонтных телок в период выращивания, а также с дальнейшим анализом их развития до 12-ти месячного возраста. Контрольная группа в период опыта получала основной рацион, первая опытная основной рацион в включение в состав стартерного комбикорма комплексной функциональной добавки Руменфит 100 из расчета 10 граммов продукта на 1 голову в сутки, а вторая опытная группа основной рацион с включением в состав стартерного рациона комплексной функциональной добавки Руменфит 50, и расчета 50 граммов продукта на 1 голову в сутки. Анализ опыта позволил установить, что включение продукта Руменфит 100 дает возможность достичь 1083 граммов среднесуточного прироста живой массы телка в 6-ти месячном возрасте, а включение продукта Руменфит 50 за этот же период 1038 граммов, что выше показателей контрольной группы на 20,6% и 15,5% соответственно.

Abstract. This article presents information about our scientific and economic experience on the effectiveness of the use of complex functional additives Rumenfit

50 and Rumenfit 100 produced by Mustang Feeding Technologies in the feeding rations of repair heifers during the growing period, as well as with further analysis of their development up to 12 months of age. The control group received the main ration during the experiment period, the first experimental basic ration included in the starter feed complex functional supplement Rumenfit 100 at the rate of 10 grams of product per 1 head per day, and the second experimental group received the main ration with the inclusion of the starter ration complex functional supplement Rumenfit 50, and the calculation of 50 grams of product per 1 head per day. The analysis of the experience allowed us to establish that the inclusion of the Rumenfit 100 product makes it possible to achieve 1083 grams of the average daily increase in live weight of a heifer at 6 months of age, and the inclusion of the Rumenfit 50 product for the same period 1038 grams, which is higher than the control group by 20.6% and 15.5%, respectively.

Ключевые слова: теленок, живая масса, биологическая добавка, среднесуточный прирост, комбикорм, кормление.

Keywords: calf, live weight, dietary supplement, average daily gain, compound feed, feeding.

Актуальность темы. Многочисленные научные разработки и опыт животноводов-практиков доказывают утверждение о том, что полноценное кормление телят обязательно должно осуществляться с применением в рационах различных биологически активных кормовых добавок, в том числе и нового поколения. Однако, существенными недостатками большинства кормовых добавок, используемых в кормлении сельскохозяйственных животных является многокомпонентность как правило из синтетических компонентов и их дороговизна [1,2,3]. В связи с этим в последнее время учеными и животноводами-практиками ведется постоянный поиск, разработка и апробация новых, более дешевых и экологически чистых и безопасных кормовых добавок [7-12].

Многие современные животноводческие хозяйства Российской Федерации при выращивании ремонтного молодняка ориентируются на тренды последних лет в данном секторе животноводства, которыми являются: получение среднесуточных привесов не ниже 850 грамм в сутки, осеменение телок не позже 14 месяцев, а, следовательно, ввод в дойное стадо в возрасте 23-24 месяцев [4,6]. Для достижения целей хозяйства делают упор на применение в программе кормления телят до 6-ти месячного возраста (молочный и после молочный периоды) различных биологических добавок. Линейка на рынке и направленность таких добавок различна, одни стимулируют функциональные резервы организма молодого животного, вторые формируют и укрепляют иммунитет будущей коровы, третьи раздражают вкусовые рецепторы для повышения поедаемости животным кормов, четвертые влияют на фертильность животного. Но, к сожалению, не все представленные на рынке биологические добавки позволяют достичь желаемых результатов. [5]

Цель исследования. Изучить влияние комплексных функциональных добавок Руменфит 50 и Руменфит 100 на рост и развитие телят голштинской породы.

Материал и методика исследований. Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано 3 группы телок голштинской поро-

ды американской селекции по методу пар-аналогов: контрольная и 2 опытные, в каждой по 10 телят в возрасте 60-65 дней, содержащихся в одинаковых условиях. Продолжительность опыта 120 дней. Содержание животных было беспривязным. Организован ежедневный моцион. Все животные были клинически здоровы.

Кормление телят в ходе опытов было двухразовым и проводилось по распорядку дня принятому в хозяйстве. Рационы кормления животных составлялись согласно рекомендуемым голландским детализированным нормам (CVB) с учетом возраста, живой массы, среднесуточного прироста и химического состава местных кормов.

Согласно схеме опыта, животные контрольной группы получали основной рацион (ОР), 1-я опытная группа получала ОР + стартерный комбикорм с включением комплексную функциональную добавку Руменфит 100, 2-я опытная группа получала ОР + стартерный комбикорм с включением в состав комплексной функциональной добавки Руменфит 50, из расчета 10 и 5 г/гол/сутки соответственно.

Руменфит - это новый продукт, который производится в 2-х вариантах: Руменфит 50 и Руменфит 100. Данному продукту после проведения сертификации присвоена категория кормовое средство, по причине того, что продукт не является БВМК, премиксом или комбикормом в традиционном понимании этих категорий кормов. Руменфит выполняет функциональную задачу в кормлении жвачных и не несет в себе высокой питательной ценности. Основная роль данного кормового средства - это оптимизация и стимуляция пищеварения в рубце, а также гепатопротекторная роль, которая повышает устойчивость печени к патологическим воздействиям и усиливает ее функцию детоксикации за счет повышения активности ферментных систем, а в случае различных повреждений помогает восстановить ее функции. Руменфит любого из двух вариантов следует вводить в рационы кормления молодняка КРС с началом кормления их грубыми кормами. Предполагается что, продукты Руменфит 50 и Руменфит 100 способствуют стимуляции прироста живой массы при их использовании в составе стартерных комбикормов для телят от 3 до 6 месяцев, путем стимуляции потребления основного рациона кормления.

Результаты исследований.

Кормление подопытных телят контрольной группы получали основной рацион (ОР) состоящий из смеси сено злакового, сенажа из многолетних трав, кукурузного силоса, смеси злаковых зерновых культур (ячмень, овес, пшеница, кукуруза), соевый шрот, рапсовый шрот, премикс, мел кормовой, и стартерного комбикорма, 1-я опытная группа получала ОР и дополнительно стартерный комбикорм с включением комплексную функциональную добавку Руменфит 100, 2-я опытная группа получала ОР и дополнительно стартерный комбикорм с включением в состав комплексной функциональной добавки Руменфит 50, из расчета 10 и 5 г/гол/сутки соответственно.

Взвешивание животных проводили ежемесячно, исходя из этих результатов рассчитывали абсолютный и среднесуточный приросты живой массы, а также вычисляли относительную скорость роста телят. По завершению опыта

нами были рассчитаны абсолютный и среднесуточные приросты живой массы и были получены следующие результаты.

Таблица 1 - Динамика изменений живой массы телят в, кг (n=10)

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная (100)	2 опытная (50)
Живая масса в начале опыта, кг	79,1±1,47	79,8±0,77	79,8±0,77*
Живая масса в возрасте 3 месяца, кг	101,6±1,39	103,0±0,98	102,6±0,68
Абсолютный прирост, кг	22,5±0,89	23,2±1,24**	22,8±1,15*
В % к контрольной группе	100	101,4	101,0
Живая масса в возрасте 4 месяца, кг	126,8±1,16	131,3±1,24***	130,5±1,07**
Абсолютный прирост, кг	25,2±0,93	28,2±0,87	27,9±1,33**
В % к контрольной группе	100	111,9	110,7
Живая масса в возрасте 5 месяца, кг	153,6±0,9	161,7±0,98**	159,5±0,9
Абсолютный прирост, кг	26,8±1,06	30,4±0,74	29,1±0,61*
В % к контрольной группе	100	113,4	108,6
Живая масса в возрасте 6 месяца (в конце опыта), кг	180,6±0,71	194,2±0,81	190,7±1,14**
Абсолютный прирост, кг	27±0,95	32,5±1,34	31,2±0,64
В % к контрольной группе	100	120,4	115,6
За опытный период, кг	101,5±1,86	114,4±1,29	110,9±1,13*
В % к контрольной группе	100	112,8	109,4

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001

Из данных таблицы 1 видим, что изменение живой массы телят в опытных группах были выше чем в контрольной группе уже с первого месяца опытного периода. Показатели абсолютного прироста живой массы опытных групп телят так же во все периоды выше аналогичных показателей контрольной группы. Абсолютный прирост живой массы телят опытных групп между была выше аналогичного показателя контрольной группы телят на 12,8 и 9,4% соответственно. Разница между 1 и 2 опытными группами составила 3,4% в пользу 1 опытной группе. При этом надо отметить, что увеличением возраста животных и увеличением их живой массы повышается и их абсолютный прирост живой массы.

Таблица 2 - Среднесуточный прирост живой массы телят в разные возрастные периоды, г

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная (100)	2 опытная (50)
В возрасте 3 месяца	748±30	774±41	760±38
В % к контрольной группе	100	103,5	101,6
В возрасте 4 месяца	841±31	941±29	929±44*
В % к контрольной группе	100	111,9	110,5

Продолжение таблицы 2

В возрасте 5 месяца	893±35	1014±25	969±20
В % к контрольной группе	100	113,5	108,5
В возрасте 6 месяца	899±32	1084±45	1038±21
В % к контрольной группе	100	120,6	115,5
За опытный период	846±15	954±11	925±29
В % к контрольной группе	100	112,8	109,4

*P≤0,05

В таблице 2 отражена информация изменений показателей по среднесуточным приростам живой массы подопытных телят научно-хозяйственном опыте. Самые высокие показатели по среднесуточному приросту к концу опыта были в 1-ой опытной группе – 954 г, что выше среднесуточного прироста телят контрольной группы на 108 г и на 29 г чем во 2 опытной группе. Среднесуточный прирост телят второй опытной группы был выше чем в контрольной группе на 79 граммов.

Выводы. На основании проведенных исследований рекомендуем использовать в рецептах комбикормов-стартеров комплексные функциональные добавки производства компании «Мустанг Технологии Кормления» Руменфит 100 и Руменфит 50, которые положительно влияют на увеличение прироста живой массы телят в период выращивания, позволяя достичь высоких среднесуточных приростов живой массы. При этом предпочтение в включении в состав комбикормов для телят в период выращивания должны быть отданы Руменфит 100, при применении которой были получены более высокие результаты.

Список литературы

1. Басонов О.А., Асадчий А.А., Козаков А.В. Особенности роста, развития и формирование мясной продуктивности бычков разных генотипов // Современные достижения ветеринарной и зоотехнической науки: перспективы развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 24 мая 2019 года. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 95-104.
2. Влияние клиноптилолита на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов, Е.Ю. Цис и др. // Ветеринария. 2020. № 1. С. 38-43.
3. Игнатьева Н.Л., Лаврентьев А.Ю. Хозяйственно-полезные признаки голштинизированных коров черно-пестрой породы и корреляционная связь между ними // Молочнохозяйственный вестник. 2020. № 1 (37). С. 35-45.
4. Канясева А.П., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Влияние хвойно-энергетической добавки на рост и развитие телят // Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 20 февраля 2020 года. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 267-274.

5. Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Выращивание молодняка крупного рогатого скота с использованием трепела и биостимулятора // Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 20 февраля 2020 года. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 289-297.
6. Михайлова Л.Р., Лаврентьев А.Ю. Рожьсодержащие комбикорма для бычков на дорастивании // Животноводство и кормопроизводство. 2021. Т. 104, № 4. С. 124-135.
7. Гамко Л.Н., Гулаков А.Н. Продуктивность и переваримость питательных веществ у молодняка крупного рогатого скота при скармливании мергелесывороточной добавки // Аграрная наука. 2013. № 3. С. 21-22.
8. Эффективность использования питательных веществ рациона коровами в первые 100 дней лактации с учётом их авансированного кормления за 21 день до отёла / В.А. Малявко, И.В. Малявко, Л.Н. Гамко, В.Н. Масалов // Вестник Орловского ГАУ. 2011. № 6 (33). С. 63-64.
9. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Влияние зерновой кормосмеси с добавкой смектитного трепела на продуктивность и использование азота у телят // Вестник аграрной науки. 2022. № 5 (98). С. 18-21.
10. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Мицурина Е.А. Переваримость питательных веществ и использование азота у лактирующих коров при скармливании кормосмеси с минеральными добавками // Вестник Ульяновской ГСХА. 2022. № 1 (57). С. 194-199.
11. Значение компонентов полноценности кормления лактирующих коров / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, Е.А. Мицурина // Вестник аграрной науки. 2023. № 4 (103). С. 65-70.
12. Гамко Л.Н., Кубышкин А.В., Менякина А.Г. Эффективность производства молока при контроле рационов по широкому комплексу показателей // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 3 (97). С. 26-30.
13. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.
14. Кормление животных и технология кормов / Н.И. Торжков [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 7. С. 176.
15. Скоркина И. А., Третьякова Е.Н., Ламонов С.А. Воспроизводительные качества животных красно-пестрой породы с учетом линейной принадлежности // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 1. С. 65-68
16. Шепелев С.И., Яковлева С.Е. Применение премиксов при выращивании ремонтных телок черно-пестрой породы // В сборнике: Актуальные проблемы инновационного развития животноводства. Международная научно-практическая конференция. 2019. С. 420-424.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ ЭНЕРГИИ И ПРОТЕИНА
В КОМБИКОРМАХ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА
ВЫРАЩИВАНИЯ**

Шепелев Сергей Иванович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Яковлева Светлана Евгеньевна,

доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

*THE EFFICIENCY OF GROWING BROILER CHICKENS AT DIFFERENT LEVELS
OF ENERGY AND PROTEIN IN COMPOUND FEEDS
OF THE FINAL GROWING PERIOD*

Shepelev S. I.,

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences,

FSBEI HE «Bryansk SAU»

Yakovleva S.E.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, FSBEI HE «Bryansk SAU»

Аннотация: В проведенных исследованиях изучалось влияние различного уровня энергии и протеина в комбикормах заключительного периода выращивания цыплят-бройлеров на сохранность поголовья и их продуктивность. Полученные в результате проведенных исследований данные показывают, что снижение уровня сырого протеина при незначительном повышении уровня обменной энергии в комбикормах заключительного периода выращивания привело к снижению живой массы цыплят-бройлеров на 17,7 г\гол или на 0,8%, при снижении среднесуточного прироста цыплят – бройлеров на 1,75 г\гол. и увеличения затрат комбикорма на 1 кг прироста живой массы на 2,1 %. При этом было установлено что снижение уровня сырого протеина при незначительном увеличении уровня обменной энергии в заключительный период выращивания цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» в полнорационном комбикорме ПК-6 «Финишер» позволило снизить стоимостные затраты на комбикорма при выращивании цыплят-бройлеров. Проведенные исследования свидетельствуют о целесообразности применения комбикормов с пониженным содержанием протеина в заключительный период выращивания птицы с учетом экономической эффективности производства продукции.

Annotation. In the conducted studies, the influence of different levels of energy and protein in compound feeds of the final period of broiler chickens rearing on the safety of livestock and their productivity was studied. The data obtained as a result of the conducted studies show that a decrease in the level of crude protein with a slight increase in the level of metabolic energy in compound feeds of the final growing period led to a decrease in the live weight of broiler chickens by 17.7 g / head or by

0.8%, with a decrease in the average daily growth of broiler chickens by 1.75 g/ head. and an increase in the cost of compound feed per 1 kg of live weight gain by 2.1%. At the same time, it was found that a decrease in the level of crude protein with a slight increase in the level of metabolic energy in the final period of growing broiler chickens of the Cobb-500 cross in the full-fledged PC-6 Finisher compound feed allowed to reduce the cost of compound feed when growing broiler chickens. The conducted studies indicate the expediency of using compound feeds with a reduced protein content in the final period of poultry cultivation, taking into account the economic efficiency of production.

Ключевые слова: комбикорм, цыплята-бройлеры, сохранность поголовья, продуктивность, экономическая эффективность.

Keywords: compound feed, broiler chickens, livestock safety, productivity, economic efficiency.

Введение. Важное место в производстве полнораціонных комбикормов занимают корма характеризующиеся высоким уровнем содержания энергии и протеина необходимого для обеспечения интенсивного роста молодняка птицы. При этом необходимо учитывать, что применение высокопитательных кормов существенным образом повышает энергетическую питательность и биологическую полноценность протеина комбикормов, но и в значительной степени ведет к повышению себестоимости мяса птицы, так как данные корма являются наиболее дорогими в производстве. Таким образом, повышение уровня энергии и протеина в комбикормах ведет к росту мясной продуктивности птицы, но в значительной степени удорожает производство продукции.

Решение вопроса обеспечения оптимального уровня энергии и протеина в комбикормах при получении наиболее высокой экономической эффективности показателей производства продукции позволит птицеводческим хозяйствам получать дополнительную прибыль. В связи с этим исследования направленные на изучение оптимального уровня энергии и протеина в комбикормах в условиях промышленной технологии птицеводства при повышении эффективности выращивания цыплят-бройлеров являются актуальными и имеют большое практическое значение.

Целью работы явилось изучение влияния различного уровня энергии и протеина на продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500»

Материалы и методы исследований. В ходе исследований изучали влияние различного уровня энергии и протеина на продуктивность цыплят-бройлеров. Для проведения исследований были сформированы две группы цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500». Начало опыта соответствовало началу заключительного периода выращивания цыплят-бройлеров в возрасте 28 суток, окончание опыта при достижении птицей возраста 38 суток. Количество птицы на начало опыта составило по 32200 голов в контрольной и в опытной группе. В соответствии со схемой опыта (табл. 1), контрольная и опытная группа цыплят-бройлеров получала комбикорм ПК-6 «Финишер» изготовленный в соответствии с рецептурой рекомендованной для цыплят-бройлеров кросса «КОББ-500». Различие в составе полнораціонных комбикормов между контрольной и

опытной группами заключалось в различном уровне и соотношении обменной энергии и сырого протеина.

Таблица 1 - Схема опыта

Группы	Количество голов на начало опыта, гол	Живая масса цыплят-бройлеров на начало опыта, г	Условия кормления
1-контрольная	32200	1475,6±18,42	Комбикорм ПК-6 «Финишер» ОЭ-325 ккал\100г СП-19,56%
2 – опытная	32200	1475,4±17,86	Комбикорм ПК-6 «Финишер» ОЭ-327 ккал\100г СП-19,02%

В период проведения опыта проводился учет живой массы и сохранности поголовья цыплят - бройлеров. Живую массу цыплят-бройлеров определяли путем взвешивания выборки по каждой опытной группе в количестве 500 голов до кормления птицы при постановке на опыт, в середине и в конце исследований. Сохранность цыплят-бройлеров учитывали путем учета павшего молодняка и подсчета количества голов. Потребление корма в расчете на 1 голову рассчитывали на основании данных по общей поедаемости комбикорма и количества птицы. Затраты кормов на 1 кг прироста рассчитывали исходя из фактических затрат комбикормов и валового прироста цыплят-бройлеров. Статистическая обработка материалов исследований проводилась с использованием электронных таблиц Microsoft Excel. По общепринятой методике была рассчитана экономическая эффективность проведенных исследований.

Результаты исследований и их обсуждение Одним из важнейших показателей уровня кормления является сохранность поголовья птицы. В результате исследований было установлено, что изменение уровня содержания обменной энергии и протеина, практически не повлияло на сохранность поголовья цыплят-бройлеров в заключительный период выращивания, которая была достаточно высокой как в контрольной 99,44% , так и в опытной группе - 99,43%, (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние различного уровня энергии и протеина в заключительный период выращивания цыплят-бройлеров на основные зоотехнические показатели

Показатели	Варианты кормления		Опытная в % к контролю
	1 (контрольная группа)	2 (опытная группа)	
Поголовье птицы на начало опыта , гол	32200	32200	100,0
Поголовье птицы на конец опыта , гол	32020	32018	99,9

Продолжение таблицы 2

Ср. живая масса в начале периода, г/гол	1475,6±18,42	1475,4±17,86	100,0
Ср. живая масса в конце периода, г/гол	2346,2±20,54	2328,5±19,71	99,2
Абсолютный прирост, г/гол	870,6	853,1	98,0
Среднесуточный прирост, г/гол	87,06	85,31	98,0
Общий прирост, кг	27876,6	27314,5	98,0
Общие затраты корма, кг	49982,77	49985,64	100,0
Затраты корма, кг/кг прироста	1,793	1,830	102,1

Полученные в результате проведенных исследований данные показывают, что снижение уровня сырого протеина в комбикорме ПК-6 «Финишер» привело к снижению живой массы цыплят-бройлеров в целом за весь заключительный период выращивания на 17,7 г\гол или на 0,8%. При этом среднесуточный прирост цыплят – бройлеров также снизился на 1,75 г\гол и составил 85,31 г\гол. С учетом сохранности поголовья к концу периода выращивания общий прирост живой массы цыплят-бройлеров в опытной группе составил 27314,5 кг, при этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы несколько повысились – на 2,1 % и составили 1,83 кг\кг. Обобщая данные полученные в ходе проведенных исследований по изучению влияния снижения уровня сырого протеина – на 0,54% и повышения уровня обменной энергии - на 2 Ккал\100 г, можно сделать вывод о незначительном – на 0,75% снижении продуктивности цыплят-бройлеров, при обеспечении высокого уровня сохранности поголовья птицы.

Наряду с этими данными, при оценке различных методов, применяемых при выращивании птицы, важнейшим показателем является экономическая оценка эффективности применяемых технологий, которая позволяет произвести анализ и выбор наиболее выгодной технологии. Проведенная нами экономическая оценка эффективности выращивания цыплят-бройлеров при использовании комбикормов с пониженным уровнем протеина свидетельствует о положительной разнице в пользу их использования при выращивании цыплят-бройлеров в заключительный период выращивания. Снижение уровня сырого протеина в комбикорме ПК-6 «Финишер» цыплят-бройлеров опытной группы произошло вследствие замены соевым шротом дорогостоящих высокобелковых кормов – мясной и рыбной муки. В результате такой замены стоимость 1 центнера комбикорма в опытной группе снизилась на 176,2 рублей и составила 2114,4 руб/ц. В результате проведенных исследований было установлено, что за счет снижения стоимости комбикорма в опытной группе цыплят-бройлеров полная себестоимость продукции в опытной группе снизилась на 87909 рублей или на 2,19%, что позволило получить дополнительную прибыль на 48181,65 рубля больше чем в контрольной группе. При этом уровень рентабельности производства продукции в опытной группе цыплят-бройлеров при использовании комбикорма ПК-6 «Финишер» с пониженным уровнем протеина возрос на 1,89 п.п.

Заключение. Снижение уровня сырого протеина при незначительном увеличении уровня обменной энергии при замене дорогостоящих высокобелковых кормов – мясной и рыбной муки соевым шротом в заключительный период выращивания цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» в полнорационном комбикорме ПК-6 «Финишер» позволило снизить стоимостные затраты на комбикорма при выращивании цыплят-бройлеров. Проведенные исследования свидетельствуют о целесообразности использования таких комбикормов в заключительный период выращивания цыплят-бройлеров с учетом повышения экономической эффективности производства продукции.

Список литературы

1. Кормовая добавка на основе гуматов для повышения мясных качеств сельскохозяйственной птицы / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, Т.Л. Талызина и др. // Зоотехния. 2021. № 4. С. 8-12.
2. Мясные качества цыплят-бройлеров при разном уровне содержания питательных веществ в комбикормах / В.Е. Подольников, М.В. Подольников, Л.Н. Гамко и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 2022. С. 189-194.
3. Жестянова Л.В., Лаврентьев А.Ю., Костомахин Н.М. Влияние ферментных препаратов в составе комбикормов на мясную продуктивность утят // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2022. № 9 (206). С. 3-9.
4. Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Влияние добавки "Биостронг 510" на мясную продуктивность и пищевую ценность мяса цыплят-бройлеров // Все о мясе. 2019. № 6.
5. Зерно кукурузы в составе комбикормов для цыплят-бройлеров / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 1 (89). С. 53-59.
6. Лаврентьев А.Ю., Николаева А.И. Эффективность использования растительной кормовой добавки "Биостронг 510" в кормлении цыплят-бройлеров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2020. № 4. С. 36-48.
7. Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Строченова А.И. Эффективность скармливания цыплятам-бройлерам комбикормов с разной рецептурой // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 3 (91). С. 24-31.
8. Николаева А.И., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Растительная кормовая добавка в комбикормах бройлеров // Птицеводство. 2018. № 11-12. С. 43-44.
9. Энергетическая питательность комбикормов и качество мясной продукции цыплят-бройлеров / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, С.Е. Яковлева, Е.В. Шестопалова // Инновации и технологический прорыв в АПК: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 2020. С. 70-74.

10. Николаева А.И., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Влияние добавки «Биостронг 510» на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Главный зоотехник. 2021. № 2 (211). С. 42-50.
11. Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Менякина А. Г. Прогрессивные технологии в приготовлении кормов / учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург. 2023. 128 с.
12. Новикова Т.В. Живая масса бройлеров в зависимости от яруса выращивания / Новикова Т.В., Сидорова Н.В., Корнева А.А., Школова Д.В. // В сборнике: Проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и зоотехнии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Курск, 2023. С. 11124.
13. Каширина Л.Г., Митрофанова С.Е. Влияние белково-кормовой добавки "БКД-С" на некоторые физиологические показатели и прирост массы цыплят-бройлеров кросса "Смена-7 // Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов рязанского государственного агротехнологического университета: материалы научно-практической конференции, Рязань, 20–21 марта 2011 года. Рязань, 2011. С. 11-16.
14. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Рапсовый жмых в рационах индейки // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 4.

СЕКЦИЯ
«Переработка продукции животноводства.
Производство продуктов питания»



**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МОРОЖЕНОГО С ДОБАВЛЕНИЕМ
РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА**

*Канарейкина Светлана Георгиевна,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Мухина Анна Михайловна,
магистрант 2 курса
Гарипова Алия Флюсовна,
магистрант 2 курса
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ*

*DEVELOPMENT OF AN ICE CREAM RECIPE WITH THE ADDITION
OF A VEGETABLE COMPONENT*

*Kanarekina Svetlana Georgievna,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Mukhina Anna Mikhailovna, 2nd year Master's student
Garipova Aliya Flyusovna,
2nd year Master's student
FSBEI HE Bashkir SAU*

Аннотация. В данный момент в мире растет количество людей с различными заболеваниями и сахарный диабет не исключение. С каждым годом эта болезнь молодеет, она «завлекает» в свои ряды совсем юных жителей планеты. Хотя и больных становится больше, но это никак не сказывается на расширении линейки молочной продукции предназначенной для людей, болеющих сахарным диабетом. В связи с этим болеющие вынуждены отказаться от столь любимого холодного десерта - мороженого.

Исходя из этой проблемы мы выработали мороженое с новым вкусом, которое не включает в себя сахар, а вместо сладкого компонента используется сироп из топинамбура и черной смородины. Проведя исследования, была определена оптимальная доза сиропа в количестве 5%, так как именно это содержание наполнителя привело к улучшению не только органолептических, но и физико-химических показателей.

Abstract: At the moment, the number of people with various diseases is growing in the world, and diabetes is no exception. Every year this disease gets younger, it "attracts" very young inhabitants of the planet into its ranks. Although there are more patients, but this does not affect the expansion of the line of dairy products intended for people with diabetes. In this regard, the sick are forced to give up their much-loved cold dessert - ice cream.

Based on this problem, we have developed an ice cream with a new taste, which does not include sugar, and instead of a sweet component, jerusalem artichoke and black currant syrup is used. After conducting research, the optimal dose of syrup in

the amount of 5% was determined, since it was this filler content that led to an improvement not only in organoleptic, but also in physico-chemical parameters.

Ключевые слова: мороженое, сироп топинамбура, топинамбур, черная смородина

Keywords: ice cream, jerusalem artichoke syrup, jerusalem artichoke, black currant

Ведение. Переработка топинамбура имеет большой спектр. Сироп топинамбура служит хорошим заменителем сахара. Инулин хорошо растворим, обладает способностью связывать воду, благодаря чему состав коллоидной системы меняется, поэтому сироп топинамбура можно использовать как загуститель и стабилизатор при производстве различных молочных продуктов [1].

Применение сиропа из топинамбура перспективно при выработке молочных десертов, в частности мороженого, которое благодаря этому обладает хорошими вкусовыми качествами и консистенцией [2].

Топинамбур - низкокалорийный продукт растительного происхождения, внутри которого присутствует множество полезных витаминов, минералов, органических кислот и незаменимых аминокислот. Особенность данного растения заключается в том, что не смотря на сладость, данный продукт разрешается употреблять даже при заболевании диабетом второго типа. Данный продукт можно использовать в пищу из-за пищевых волокон, которые имеют способность плавно снижать уровень сахара в крови, а также способствует укреплению стенок кровеносных сосудов.

При регулярном употреблении данного растения можно: восполнить дефициты витамина С и способствует повышению сопротивляемости организма различным инфекциям и воспалениям [4].

Черная смородина - вкусная ягода, которая обладает полезными и способна укрепить здоровье. Также как и топинамбур данное растение содержит большое количество витамина С и входит в десятку самых богатых витаминными источниками растительного происхождения. Для обеспечения суточной нормой организм человека, нужно съесть только 20 г смородины.

Данную ягоду рекомендуют употреблять для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, а также может предупреждать развитие сахарного диабета.

Следует отметить, что сок черной смородины способен подавлять размножение некоторых клеток, в том числе и раковых, которые образуются в яичниках и на шейке матки.

Для взрослых рекомендуется съесть не более 0,4 кг смородины в несколько приемов, а детям не более 0,2 кг. Следует отметить, что употребление данной ягоды разрешено не всем, категорически запрещено её употреблять у кого имеются: гепатит, плохая свертываемость крови, язвы в ЖКТ, аллергия и т.д.

Гликемический индекс ягоды составляет 15 единиц, а в 100 г смородины содержится 263% суточной нормы витамина С. Поэтому плоды являются отличной добавкой к рациону. Употребление черной смородины при сахарном диабете второго типа не приводит к быстрому увеличению глюкозы в крови.

Однако, диабетикам первого типа не рекомендуется добавлять ягоду в свой рацион [3].

Материалы и методы. Качественные показатели молока определяли по методам, указанным в ГОСТ 31449-2013. «Молоко коровье сырое. Технические условия». Для определения органолептических показателей выработанных образцов мороженого применялись методы, описанные в ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011. «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ. Часть 2. Рекомендуемые методы органолептической оценки».

Таким образом нами был выработан молочный продукт, который сочетает в себе полезные свойства и топинамбура, и смородины. Благодаря данной комбинации компонентов, готовый продукт смогут употреблять все слои населения, в том числе и болеющие диабетом второго типа.

Результаты исследований и их обсуждение. На кафедре технологии мясных, молочных продуктов и химии Башкирского государственного аграрного университета выработано мороженое на молочной основе с добавлением сиропа топинамбура со смородиной. В качестве контрольного образца взяли рецепт мороженого с добавлением сахара, а опытными образцами являлись образцы с заменой сахара на сироп топинамбура.

Нами установлено количество внесения сиропа в смесь мороженого. Затем путем органолептической оценки мягкого мороженого выявлена оптимальная доза внесения сиропа. Для этого были изготовлены 1 контрольный и 4 опытных образцов шагом 2% с содержанием наполнителя 1%, 3%, 5% и 7%. В результате экспериментальных исследований наилучшими вкусовыми характеристиками обладает мягкое мороженое с внесением в смесь 5 % выбранного сиропа.

Нами была составлена следующая рецептура на мороженое.

Таблица 1 – Рецептура мягкого мороженого с добавлением сахара

Наименование сырья	Масса, г
Молоко пастеризованное	450
Сливки с массовой долей жира 33%	150
Молоко сухое цельное	100
Сахар	120
Желатин	10
Вода	170
Итого	1000

Таблица 2 – Рецептúra мягкого мороженого с добавлением сиропа топинамбура с черной смородиной

Наименование сырья	Масса, г
Молоко пастеризованное	450
Сливки с массовой долей жира 33%	150
Молоко сухое цельное	100
Сироп топинамбура со смородиной	50
Желатин	10
Вода	240
Итого	1000

В выработанных образцах мороженого определили органолептические показатели.

Таблица 3 – Органолептические показатели мягкого мороженого с добавлением сиропа топинамбура со смородиной

Показатель	Характеристика
Вкус и запах	Чистый, сливочный, с выраженным вкусом и запахом добавленного сиропа, умеренно сладкий
Консистенция	Плотная
Структура	Однородная, без комочков
Цвет	Зеленого чая
Внешний вид	Порции однослойного мороженого конусообразной формы с волнистым рельефным рисунком, без глазури

Таблица 4 – Органолептические показатели мягкого мороженого с добавлением сахара

Показатель	Характеристика
Вкус и запах	Чистый, сливочный, сладкий
Консистенция	Мягкая
Структура	Однородная, без комочков
Цвет	Белый
Внешний вид	Порции однослойного мороженого конусообразной формы с волнистым рельефным рисунком, без глазури

Таким образом, определив органолептические показатели двух видов мороженого и сравнив их можно сказать, что мороженое с добавлением сиропа топинамбура со смородиной обладает плотной консистенцией, приятным, менее сладким вкусом, чем с сахаром, приобретает зеленоватый оттенок.

Оценили органолептические показатели мороженого по 5-балльной шкале. Результаты представлены в профилограммах.

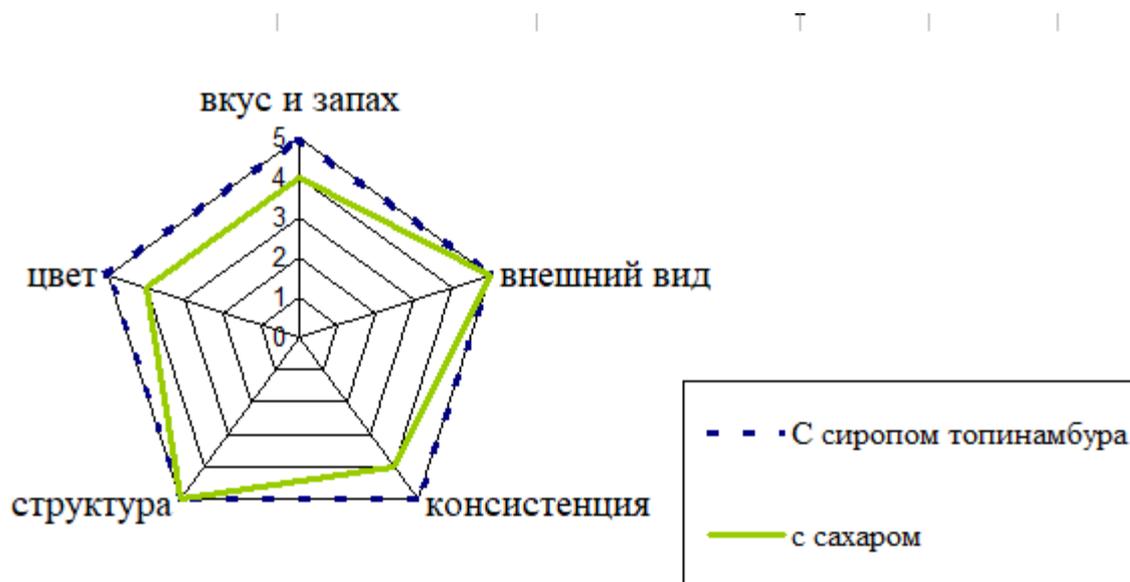


Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей мороженого с добавлением сахара и сиропа топинамбура

Как видно из профилограммы (рисунок 1), наибольшее количество баллов присвоено мороженому с добавлением сиропа топинамбура (5 % от массы смеси). Образцы с внесением сахара получили меньшее количество баллов.

Выводы: Исходя из проведенных исследований, была установлена оптимальная доза внесения сиропа, которая составила 5%, так как использование сиропа в количестве 1% и 3% не давало значительных изменений с точки зрения как органолептики, так и микробиологии. А добавление 7% дает чрезмерную сладость, которая не многим придется по вкусу. Таким образом, добавление именно 5% сиропа топинамбура со смородиной дает положительный эффект не только на органолептические, но и на микробиологические показатели.

Список литературы

1. Ивченко В.В., Бессонова О.В. Дополнительное сырье в мороженом // Известия высших учебных заведений. Прикладная химия и биотехнология. 2014. № 4. С. 84-86.
2. Голубева Л.В., Пожидаева Е.А. Изучение функционально-технологических свойств сиропа сахарного сорго и его использование в технологии мороженого // Техника и технология пищевых производств. 2019. № 3. С. 431-437.
3. Безотходные технологии в молочной промышленности / Н.Г. Догарева, О.Г. Лоретц, М.Б. Ребезов и др. Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2018. 274 с.
4. Топинамбур: полезные свойства и применение [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https:// lifestyle.segodnya.ua/lifestyle/food_wellness/topinambur-poleznye-svoystva-i-primenenie-1091056.html](https://lifestyle.segodnya.ua/lifestyle/food_wellness/topinambur-poleznye-svoystva-i-primenenie-1091056.html).

5. Малявко И.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Биологические основы производства, переработки, хранения и стандартизации продукции животноводства. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений экономических специальностей / Брянск, 2000.

6. Соловьева, Т. Н. Инвестиции в сельское хозяйство: структурная перестройка или технологическая модернизация / Т. Н. Соловьева, А. В. Мусьял // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2(65). – С. 78-84..

7. Самсонова О.Е., Грачева Н.А., Попов А.Н. Производство мороженого из растительного сырья // Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. 2022. С. 192-197.

УДК 637.523.2:664

ПРИМЕНЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «ДОКТОРСКАЯ КОМПЛЕКТ» В ПРОИЗВОДСТВЕ СОСИСОК

*Рябичева Ангелина Евгеньевна, кандидат с.-х. наук, доцент
Стрельцов Владимир Антонович, доктор с.-х. наук, профессор
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ*

*Селиванова Маргарита Евгеньевна,
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ
«Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии
им. В.Р. Вильямса» ВНИИ люпина*

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF SAUSAGES

*Ryabicheva Angelina Evgenyevna,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Streltsov Vladimir Antonovich,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
FGBOU VO Bryansk GAU*

*Selivanova Margarita Evgenyevna,
Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Federal Research
Center for Feed Production and Agroecology named after V. R. Williams of the Lupin
Research Institute*

Аннотация: В исследованиях проведена замена пищевой добавки в рецептуре сосисок. После замены улучшаются вкусовые качества, консистенция изделий, усиливается и стабилизируется цвет, уменьшается норма расхода добавки, значительно увеличивается выпуск готовых изделий.

Summary: In the studies, the replacement of a food additive in the recipe of sausages was carried out. After replacement, the taste qualities and consistency of the

products improve, the color increases and stabilizes, the consumption rate of the additive decreases, the output of finished products increases significantly.

Ключевые слова: сосиски, качество, пищевые добавки, органолептические, физико - химические показатели.

Keywords: sausages, quality, food additives, organoleptic, physical and chemical indicators.

Введение. Сосиски - это универсальный вид колбасных изделий, на их долю приходится почти пятая часть всего рынка колбасного производства в стране. Они хороши как с различными гарнирами, так и в виде бутербродов. Сосиски позволяют быстро позавтракать и с таким же успехом пообедать либо поужинать. Во всех случаях результат одинаков - вкусно и сытно. Объясняется это тем, что производство сосисок предполагает многократное измельчение фарша и обогащение его легкоплавкими жирами и белком. По этой причине сосиски являются одними из самых питательных колбасных продуктов, их калорийность даже выше, чем калорийность мяса в чистом виде.

Производство сосисок должно соответствовать требованиям настоящего стандарта, вырабатываться по технологической инструкции по их производству, с соблюдением требований, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации. [1]

Добавление пищевых добавок положительно влияет на качество сосисок. Их никогда не употребляют самостоятельно, а вводят в фарш для улучшения органолептических показателей (вкус, запах, цвет, консистенция, внешний вид), сохранения пищевой и биологической ценности, улучшения условий обработки, расфасовки, упаковки, транспортировки и хранения, а также увеличения сроков хранения продукции.

При их отсутствии происходит деструкция, прогоркание и порча, при этом увеличивается естественная красно- розовая окраска и приобретается темно-коричневый цвет (из-за перехода оксимиоглобина в метмиоглобин).

Цель работы в совершенствовании технологии производства сосисок.

Материал и методы исследований. Объектом исследования явились сосиски «Заказные» производимые ОАО «Брянский мясоперерабатывающий комбинат». Была произведена замена в существующей рецептуре пищевой добавки «Франкфуртер» на «Докторская комплект».

Для производства сосисок использовали следующее сырье и вспомогательные материалы: мясо птицы ручной обвалки, соль, мука, изолят соевый, фосфат «Мифос», карагеллан «Лемикс», пищевая добавка «Франкфуртер», пищевая добавка «Докторская комплект», нитрит натрия, краситель «Ротколор», искусственная оболочка. [2,7,5]

В ходе исследования определили органолептические показатели, физико-химические показатели, прибыль и рентабельность производства. [1, 4,6]

При изучении состава, характеристики пищевых добавок были замечены существенные преимущества, которые бы повысили прибыль и рентабельность производства сосисок. Характеристика пищевых добавок представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика пищевых добавок

Наименование пищевой добавки	Краткой описание пищевой добавки
«Франкфуртер»	<p>Комплексная вкусоароматическая добавка для вареных колбас, сосисок и сарделек.</p> <p>Вкусоароматическое направление: мускатный орех, карда-мон, перец, паприка и лук.</p> <p>Внешний вид: однородная смесь красноватого цвета.</p> <p>Состав: декстроза, соль пищевая, стабилизаторы: E451 три-фосфат, E450 дифосфат, полифосфат, усилитель вкуса и аромата E621 (глутамат натрия), специи E315 изоаскор-биновая кислота, ароматы.</p> <p>Норма расхода: 6г на 1 кг фаршемассы.</p> <p>Способ применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вводится в фарш в самом начале куттерования на этапе закладки нежирного сырья; - принцип и порядок обработки сырья при фарше составлении сохраняется.
«Докторская комплект»	<p>Комплексная добавка со вкусоароматикой и красителем для вареных колбас, сосисок и сарделек.</p> <p>Вкусоароматическое направление: мускат, душистый перец и чеснок.</p> <p>Внешний вид: светло-бежевая однородная смесь.</p> <p>Состав: декстроза, стабилизаторы: E451 три-фосфат, E450 дифосфат, E452 полифосфат, пищевая соль, натуральный экстракт специи, усилитель вкуса и аромата E621 (глутамат натрия), антиокислитель E316 изоаскорбат натрия, фермен-тированный рис, сахар.</p> <p>Норма расхода: 5г на 1 кг фаршемассы.</p> <p>Способ применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вводится в фарш в самом начале куттерования на этапе закладки нежирного сырья; - принцип и порядок обработки сырья при фарше составлении сохраняется.

Результаты исследований. После проведения исследования заметили, что поверхность чистая, сухая, без повреждений оболочки, слипов, наплывов фарша, бульонно-жировых отеков; консистенция – плотная; фарш равномерно перемешан, с допусаемым наличием мелкой пористости, цвет от светло-розового до красного. Вкус и запах - свойственные данному виду продукта, без посторонних запаха и привкуса. Форма – округлая, длина – 10 см.

Вычислили массовую долю белка, которая составила 15%, жира- 20%, хлористого натрия – 2,2 %; нитрита натрия – 0,005%. [1,8,10,3]

При изготовлении 1 кг сосисок «Заказные» с добавлением пищевой добавки «Докторская комплет» прибыль составит 0,87 руб, а рентабельность их производства возрастет на 0,35 п.п. Также норма внесения пищевой добавки «Франкфуртер» на 1 г/кг больше, чем пищевой добавки «Докторская комплет», тем самым, затраты на пищевую добавку «Франкфуртер» на 87 руб. больше, чем пищевой добавки «Докторская комплет».

Стоит отметить, что есть ряд преимуществ и недостатков данных пищевых добавок.

Преимущества пищевой добавки «Франкфуртер» следующие: классический профиль мясного продукта; эффективное управление качеством; улучшение вкуса и консистенции; стабилизация цвета. К ее недостаткам относятся: отсутствие в составе красителя; большая норма расхода фарше-массы; требуются дополнительные затраты на краситель «Фибриколор» по рецептуре; высокая цена.

Преимущества пищевой добавки «Докторская комплет»: оригинальность вкуса выпускаемого продукта; усиление и стабилизации цвета; эффективное управление качеством; улучшение вкуса и консистенции; меньшая норма расхода добавки на 1 г/кг фаршевой массы; снижение затрат на производство сосисок; присутствует натуральный пищевой краситель, рис ферментированный; значительное увеличение срока годности за счет наличия в составе антиокислителя; улучшение органолептических показателей. К недостаткам относятся: содержание в составе меньше специи; наличие в составе сахара, который хуже усваивается в организме человека, чем декстроза[2,6,7,9]

Заключение. Предложена перспективная пищевая добавка, которая увеличит выход готовой продукции и уменьшит затраты на сырье.

Наши расчеты подтвердили целесообразность применения новой пищевой добавки «Докторская комплет» при изготовлении сосисок «Заказные новые» вместо используемой ранее пищевой добавки «Франкфуртер». При внедрении новой рецептуры изготовления сосисок «Заказные» прибыль в расчете на 1 кг возрастет на 0,87 рублей, а рентабельность их производства возрастет на 0,35 п.п.

Список литературы

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2004. 571 с.
2. Галянский А.В., Юхневич К.П. Сборник рецептов мясных изделий и колбас. СПб.: ПРОФИКС, 2006. 328 с.
3. Гулаков А.Н., Лемеш Е.А. Эффективность использования пищевой добавки «Нордпробиф» при производстве варено-копченых колбасных изделий // Инновационное развитие животноводства в современных условиях: сборник трудов по материалам научной конференции с международным участием, посвященной памяти, 75-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного профессора Брянского ГАУ, профессора Нуриева Генндия Газизовича. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. Ч. 2. С. 114-118.

4. Гулаков А.Н., Лемеш Е.А. Производство вареных колбасных изделий с использованием пищевойдобавки «Норд Прогель 92» // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного ученого Брянской области, Почетного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 37-40.

5. Лемеш Е.А., Гулаков А.Н. Пищевая смесь как фактор совершенствования рецептуры в технологии производства вареных колбас // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции, посвящённой памяти доктора биологических наук, профессора Е. П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 287-290.

6. Лемеш Е.А., Гулаков А.Н., Рябичева А.Е. Технология производства сырокопченых колбас с использованием смеси соевой многофункциональной «Протеин ЕС» // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора А.А. Ткачева. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 93-97.

7. Лемеш Е.А., Гулаков А.Н. Применение пищевой добавки «Фришита» в технологии производства кровяных колбас // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора А.А. Ткачева. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 104-107.

8. Лемеш Е.А., Киосе Д.В. Технология производства кровяных колбас с использованием пищевой добавки // Достижения и перспективы развития животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной памяти В.Я. Горина. Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ, 2019. С. 41-43.

9. Лемеш Е.А. Методы исследований мяса и мясных продуктов: методические указания для самостоятельной работы. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 17 с.

10. Лемеш Е.А. Совершенствование состава рецептуры сырокопченых колбас с применение пищевой добавки // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ,

Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск, 2023. С. 88-91.

11. Малявко И.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Биологические основы производства, переработки, хранения и стандартизации продукции животноводства. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений экономических специальностей / Брянск, 2000.

12. Обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации на основе развития АПК / Д. И. Жилияков, О. С. Фомин, Т. Н. Соловьева [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 9. – С. 153-159.

13. Самсонова О.Е., Коновалова М.А. Применение растительных белков при производстве мясных продуктов // Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы III национальной научно-практической конференции. Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина. 2022. С. 263-267.

УДК 631.6

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО: АДАПТАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ И ВЫЗОВЫ

***Сердюкова Яна Пламеновна,**
кандидат биологических наук, доцент
Сергеев Александр Александрович,
студент факультета ветеринарной медицины
Донец Марина Александровна,
студент факультета ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО Донской ГАУ*

IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON AGRICULTURE: ADAPTATION STRATEGIES AND CHALLENGES

***Serdyukova Yana Plamenovna,**
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Sergeev Alexander Alexandrovich,
student of the Faculty of Veterinary Medicine
Donets Marina Alexandrovna
student of the Faculty of Veterinary Medicine
FSBEI HE Donskoy State Agrarian University*

Аннотация. В данной статье исследуется воздействие изменения климата на сельское хозяйство и представляет адаптационные стратегии, разработанные для смягчения его последствий. Описываются вызовы, связанные с изменением климата, такие как изменение температуры, осадков и экстремальных погодных событий, а также рассматриваются ключевые аспекты адаптации, включая се-

лекцию, улучшенные методы орошения, устойчивые методы земледелия и цифровые решения. В статье рассматриваются финансовые, образовательные и социальные вызовы, связанные с адаптацией сельского хозяйства к изменению климата, и подчеркивается важность сбалансированного учета экологических и социальных аспектов в этом процессе.

Annotation. This article explores the impact of climate change on agriculture and presents adaptation strategies developed to mitigate its consequences. It describes the challenges associated with climate change, such as shifts in temperature, precipitation patterns, and extreme weather events. Additionally, key aspects of adaptation, including selection, improved irrigation methods, sustainable farming practices, and digital solutions, are examined. The article also discusses financial, educational, and social challenges related to adapting agriculture to climate change and emphasizes the importance of a balanced consideration of ecological and social factors in this process.

Ключевые слова: изменение климата, сельское хозяйство, адаптация, устойчивость, агротехнологии, осадки, температура, экстремальные погодные события.

Keywords: climate change, agriculture, adaptation, resilience, agrotechnologies, precipitation, temperature, extreme weather events.

Сельское хозяйство является одним из ключевых столпов современной глобальной экономики и обеспечивает продовольственную безопасность многих стран мира. Однако изменения в климате, вызванные антропогенной активностью и природными факторами, существенно влияют на производство сельскохозяйственных культур и животноводство. Рассмотрим основные аспекты воздействия изменения климата на сельское хозяйство [1].

1. Изменение температуры. Повышение средних температур воздуха ведет к ряду вызовов для сельского хозяйства. Экстремальные жары могут негативно повлиять на производительность растений, сокращая урожаи и снижая качество продукции. Особенно уязвимыми являются культуры, требующие определенных температурных режимов для нормального роста;

2. Изменение осадков. Распределение осадков может меняться как по сезонам, так и по регионам. Увеличение засушливых периодов и неравномерное распределение осадков могут уменьшать доступность воды для орошения и увеличивать риск засух. С другой стороны, чрезмерные осадки и наводнения могут повредить посевы и инфраструктуру сельского хозяйства;

3. Экстремальные погодные явления. Сельское хозяйство подвержено воздействию экстремальных погодных событий, таких как ураганы, сильные ветры и град. Эти явления могут вызывать разрушения и значительные потери урожая, что приводит к финансовым убыткам для фермеров;

4. Распространение вредителей и болезней. Изменения в климате могут способствовать распространению вредных организмов и болезней, которые могут атаковать сельскохозяйственные культуры и скот. Это требует усиленных мер по борьбе с вредителями и разработке устойчивых сортов;

5. Угрозы для животноводства. Высокие температуры и недостаток воды могут ухудшать условия содержания скота, уменьшать его продуктивность и здоровье [2].

Все эти факторы в совокупности создают серьезные вызовы для сельского хозяйства, увеличивая неопределенность в производстве, снижая урожаи и угрожая продовольственной безопасности. Однако сельскохозяйственные системы могут адаптироваться к изменениям климата при помощи разработки и внедрения инновационных стратегий и технологий.

Переходя к адаптационным стратегиям, стоит подчеркнуть, что именно в ответ на вышеупомянутые вызовы, связанные с изменением климата, сельское хозяйство всегда искало инновационные решения. Адаптационные стратегии в сельском хозяйстве необходимы для обеспечения устойчивости и продуктивности в условиях изменчивости климата [3].

Сортировка, выбор и генетическая селекция.

Один из ключевых способов адаптации сельского хозяйства к изменению климата заключается в разработке и использовании более устойчивых сортов растений и животных. Это включает в себя:

1. Селекция устойчивых сортов. Фермеры и ученые работают над выведением сортов растений, которые могут выдерживать более высокие температуры, засухи или избыточное увлажнение. Такие сорта могут обеспечить более стабильные урожаи в меняющихся климатических условиях;

2. Генетическая модификация. В некоторых случаях используется генетическая модификация для создания растений с улучшенной устойчивостью к климатическим факторам. Это позволяет создавать культуры, способные адаптироваться к экстремальным условиям, таким как засуха или засоленность почвы [4].

Улучшенные методы орошения.

С учётом увеличивающегося давления на водные ресурсы, сельское хозяйство должно становиться более эффективным в использовании воды. Адаптационные стратегии включают в себя:

1. Системы капельного орошения. Эффективные методы орошения, такие как капельное орошение, позволяют точно доставлять воду к корням растений, минимизируя потери и улучшая эффективность использования воды;

2. Сбережение воды. Применение практик, таких как сбережение дождевой воды и внедрение резервуаров для хранения воды, помогает увеличить доступность воды в периоды засухи [5].

Использование устойчивых методов земледелия.

Устойчивые методы земледелия способствуют улучшению урожайности и сохранению плодородия почвы. Это включает:

1. Органическое земледелие. Органические методы земледелия используют натуральные удобрения, что может улучшить структуру почвы и уменьшить необходимость в химических удобрениях;

2. Передний план борьбы с эрозией. Защитные полосы и террасирование помогают предотвратить эрозию почвы, что особенно важно в условиях учащающихся наводнений и сильных дождей.

Использование современных технологий и анализа данных играет важную роль в адаптации сельского хозяйства к изменению климата:

1. Сенсоры и мониторинг. Установка сенсоров для мониторинга климатических условий, уровня влажности почвы и состояния растений позволяет фермерам принимать более обоснованные решения и более эффективно управлять своими ресурсами;

2. Искусственный интеллект и аналитика данных. Применение алгоритмов машинного обучения и анализа данных позволяет прогнозировать климатические изменения и оптимизировать сельскохозяйственные процессы для повышения урожайности и устойчивости.

Рассмотрим вызовы и препятствия, и какие трудности могут возникнуть при внедрении адаптационных стратегий в сельском хозяйстве и почему их важно учитывать.

Один из главных вызовов, с которыми сталкиваются сельскохозяйственные предприятия, при попытке адаптироваться к изменению климата, — это необходимость в финансировании. Внедрение новых технологий, закупка сортов сельскохозяйственных культур, обновление инфраструктуры и другие адаптационные мероприятия требуют значительных инвестиций. Фермеры и сельскохозяйственные предприятия могут столкнуться с ограниченными ресурсами и финансовыми трудностями при попытке внедрить необходимые изменения.

Для успешной адаптации к изменению климата сельскохозяйственные работники и специалисты должны быть готовы к использованию новых методов и технологий. Обучение и образование играют важную роль в повышении уровня осведомленности и компетенции в сельском хозяйстве. Однако недостаток доступа к образованию, особенно в сельских районах, и ограниченное понимание важности адаптации к климатическим изменениям могут стать препятствиями.

Социальная справедливость. Некоторые группы населения, такие как малоимущие фермеры или коренные народы, могут оказаться более уязвимыми перед изменением климата и менее способными к адаптации. Необходимо учитывать социальную справедливость и включать эти группы в планы адаптации [5].

Экологические последствия. Неконтролируемые адаптационные меры могут иметь негативное воздействие на окружающую природу и биоразнообразие. Важно разрабатывать стратегии, которые минимизируют негативные экологические последствия.

Адаптация сельского хозяйства к изменению климата представляет собой сложную задачу, и преодоление указанных вызовов и препятствий требует совместных усилий со стороны фермеров, правительств, научных и образовательных учреждений и международных организаций. Учитывая эти аспекты, можно разработать более эффективные и устойчивые стратегии адаптации сельского хозяйства к изменению климата [6].

Изменение климата представляет серьезный вызов для сельского хозяйства, однако адаптационные стратегии и инновации могут помочь преодолеть эти вызовы и обеспечить устойчивое производство продуктов питания [7]. Внедрение устойчивых методов земледелия, генетическая селекция, эффективное управление водными ресурсами и образование играют ключевую роль в адаптации сельского хозяйства к изменению климата.

Список литературы

1. Перспективы применения капельного орошения / А.А. Сергеев, М.В. Носова, Е.В. Гаркушин и др. // Проблемы социально-экономической устойчивости региона: сборник статей XX Международной научно-практической конференции, Пенза, 25–26 января 2023 года / под ред. Г.А. Резник. Пенза: Пензенский ГАУ, 2023. С. 413-416.
2. Бирюкова Т.В. Влияние изменения климатических условий на развитие сельского хозяйства на примере стран Европейского Союза // Стратегия социально-экономического развития АПК России: от импортозамещения к экспертно-ориентированной экономике: материалы международной научно-практической конференции, Москва, 12 октября 2018 года / Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий - Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства. М.: Общество с ограниченной ответственностью "Научный консультант", 2019. С. 95-99.
3. Медяник Н.С. Влияние изменений климатических условий на развитие сельского хозяйства // Промышленность и сельское хозяйство. 2021. № 3 (32). С. 13-16.
4. Воздействие экологической проблемы на развитие экономики / А.А. Сергеев, М.В. Носова, Е.В. Гаркушин и др. // Проблемы социально-экономической устойчивости региона: сборник статей XX международной научно-практической конференции, Пенза, 25–26 января 2023 года / под ред. Г.А. Резник. Пенза: Пензенский ГАУ, 2023. С. 410-413.
5. Энергосбережение в сельском хозяйстве / А.А. Сергеев, Т.Ю. Животова, М.В. Носова и др. // Проблемы социально-экономической устойчивости региона: сборник статей XX международной научно-практической конференции, Пенза, 25–26 января 2023 года / под ред. Г.А. Резник. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. С. 422-425.
6. Агрохимия: учебник / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков и др. М.: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.
7. Развитие АПК Брянской области - 2020 / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 6 (82). С. 3-10.
8. Совершенствование механизма государственного регулирования в системе аграрной политики / Д. И. Жилияков, А. В. Мусьял, О. В. Петрушина, В. Г. Зарецкая // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 166-172.
9. Уливанова Г.В. Системная экология Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 020400 «Биология» и смежным направлениям. Рязань: Изд-во РГАТУ 2012. 304 с.
10. Factors of spatial location of agriculture: data from Russia / E.A. Klimentova, A.A. Dubovitsky, V.A. Babushkin [et al.] // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences: Proceedings of the Conference on Land Economy and Rural Studies Essentials (LEASECON 2021). Vol. 124. Omsk: European Publisher. 2022. P. 376-384.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ОВОЩЕЙ

*Сердюкова Яна Пламеновна,
кандидат биологических наук, доцент
Сергеев Александр Александрович,
студент факультета ветеринарной медицины
Донец Марина Александровна,
студент факультета ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО Донской ГАУ*

STUDY ON THE IMPACT OF DIFFERENT COOKING METHODS ON THE NUTRITIONAL VALUE OF VEGETABLES

*Serdyukova Yana Plamenovna,
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Sergeev Alexander Alexandrovich,
student of the Faculty of Veterinary Medicine
Donets Marina Alexandrovna,
student of the Faculty of Veterinary Medicine
FSBEI HE Donskoy State Agrarian University*

Аннотация. Исследование посвящено оценке влияния различных методов приготовления на пищевую ценность овощей. В ходе экспериментов были проанализированы изменения в содержании витаминов С и А, калорийности и общих питательных веществ (белков, жиров, углеводов) в шести видов овощей (картофель, морковь, брокколи, брюссельская капуста и томаты) после варки, тушения и запекания. Результаты исследования позволили выявить изменения в пищевой ценности овощей в зависимости от методов приготовления и могут быть полезными для разработки рекомендаций по более здоровым методам приготовления овощей.

Annotation. This research focuses on assessing the influence of various cooking methods on the nutritional value of vegetables. Through a series of experiments, changes in the content of vitamins C and A, caloric content, and overall nutritional components (protein, fat, carbohydrates) were analyzed in six types of vegetables (potatoes, carrots, broccoli, spinach, Brussels sprouts, and tomatoes) after boiling, steaming, and baking. The study results revealed variations in the nutritional value of vegetables depending on the cooking methods applied, providing valuable insights for the development of recommendations for healthier vegetable preparation techniques.

Ключевые слова: пищевая ценность, овощи, методы приготовления, калорийность, белки, жиры, углеводы, эксперимент, здоровое питание.

Keywords: nutritional value, vegetables, cooking methods, caloric content, protein, fat, carbohydrates, experiment, healthy eating.

В современном мире питания здоровье становится все более важным аспектом жизни человека. Овощи, богатые витаминами, минералами и антиоксидантами, играют ключевую роль в поддержании здорового образа жизни. Однако, способ приготовления овощей может оказать существенное влияние на их пищевую ценность. В данной статье мы рассмотрим влияние различных методов приготовления на пищевую ценность овощей.

С увеличением уровня ожирения, сердечно-сосудистых заболеваний и других проблем со здоровьем, связанных с питанием, важно понимать, как оптимизировать диету для поддержания здоровья. Оптимальное приготовление овощей может способствовать сохранению их полезных свойств и пищевой ценности. Это исследование актуально в контексте повышенного интереса к здоровому питанию и необходимости разработки рекомендаций по приготовлению овощей для поддержания здоровья [1].

Целью данной работы является выявление влияния различных методов приготовления на пищевую ценность овощей. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Сравнить пищевую ценность овощей до и после различных методов приготовления;
2. Оценить влияние приготовления на содержание питательных веществ и витаминов в овощах;
3. Сформулировать практические рекомендации для оптимального приготовления овощей с сохранением их пищевой ценности.

Для исследования были выбраны овощи, наиболее распространенные в современных диетах и обладающие высокой пищевой ценностью. Среди выбранных овощей включены: морковь, брокколи, картофель, брюссельская капуста и томаты [2].

Для проведения исследования были выбраны следующие методы приготовления овощей:

1. Варка в кипящей воде;
2. Тушение на сковороде с минимальным добавлением масла;
3. Приготовление в духовке;
4. Сырые овощи (контроль).

Каждый метод приготовления был описан в деталях, включая температуру, время обработки и использованные ингредиенты.

Для оценки пищевой ценности овощей были установлены следующие критерии:

1. Содержание витаминов (витамин С, витамин А);
2. Калорийность;
3. Общее содержание питательных веществ;

Эксперимент включал в себя следующие этапы:

1. Подготовка образцов овощей: выбор и закупка овощей, их очистка и разделка на порции;
2. Приготовление овощей с использованием выбранных методов приготовления;

3. Анализ пищевой ценности образцов после приготовления, включая измерение содержания витаминов;

4. Сравнение результатов между разными методами приготовления и сырым употреблением овощей;

5. Статистический анализ данных для выявления статистически значимых различий [3].

Подготовка овощей является важным этапом исследования, поскольку качество начальных образцов овощей может повлиять на точность результатов.

Овощи были тщательно очищены отмыты, почищены и разделены на одинаковые порции. В процессе подготовки были учтены факторы контроля, такие как использование одинаковых инструментов и условий обработки для всех образцов, чтобы минимизировать возможные систематические ошибки.

Для оценки пищевой ценности овощей после различных методов приготовления, мы использовали следующие методы анализа:

Содержание витамина С в образцах овощей определялось с помощью спектрофотометрического метода, основанного на реакции аскорбиновой кислоты с диоксидом серы [4].

Содержание витамина А (ретинола) в образцах овощей анализировалось с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Энергетическая ценность овощей после приготовления измерялась с использованием калориметра, который определял количество калорий в образцах. Результаты выражались в калориях на 100 граммов образца.

Для оценки содержания общих питательных веществ, таких как белки, углеводы и жиры, использовались стандартные методы анализа пищи, включая метод Кьельдаля для определения белков и методы с применением химических реактивов для углеводов и жиров.

После проведения исследования и анализа овощей, приготовленных разными методами, были получены следующие результаты относительно изменения содержания витаминов С и А.

Витамин С является водорастворимым витамином, и его уровень значительно снижается при термической обработке овощей.

По результатам исследования, варка в кипящей воде и приготовление в духовке приводили к наибольшей потере витамина С.

Самые высокие уровни витамина С обнаружены в сырых образцах овощей, где потери минимальны [5].

Витамин А менее чувствителен к воздействию тепла. По результатам исследования, варка в кипящей воде и приготовление в духовке оказывали минимальное влияние на содержание витамина А.

Сырые образцы овощей и образцы, приготовленные методом тушения на сковороде, сохраняли наибольшее количество витамина А.

После проведения исследования и анализа калорийности овощей, приготовленных различными методами, были получены следующие результаты:

1. Картофель (на 100 граммов):

А. Сырой: 80 ккал;

Б. Варка в кипящей воде: 82 ккал;

- В. Приготовление в духовке: 80 ккал;
- Г. Тушение на сковороде: 83 ккал;
- 2. Морковь (на 100 граммов):
 - А. Сырая: 32 ккал;
 - Б. Варка в кипящей воде: 29 ккал;
 - В. Приготовление в духовке: 30 ккал;
 - Г. Тушение на сковороде: 33 ккал;
- 3. Брокколи (на 100 граммов):
 - А. Сырой: 28 ккал;
 - Б. Варка в кипящей воде: 27 ккал;
 - В. Приготовление в духовке: 28 ккал;
 - Г. Тушение на сковороде: 26 ккал;
- 4. Брюссельская капуста (на 100 граммов):
 - А. Сырая: 36 ккал;
 - Б. Варка в кипящей воде: 34 ккал;
 - В. Приготовление в духовке: 35 ккал;
 - Г. Тушение на сковороде: 38 ккал;
- 5. Томаты (на 100 граммов):
 - Сырые: 20 ккал;
 - Варка в кипящей воде: 18 ккал;
 - Приготовление в духовке: 19 ккал;
 - Тушение на сковороде: 22 ккал.

В ходе проведенных экспериментов с различными методами приготовления овощей, такими как варка, тушение и запекание, были выявлены следующие общие тенденции относительно изменения содержания питательных веществ (белков, жиров и углеводов) по сравнению с сырыми продуктами [6].

1. Белки. После варки, содержание белков в овощах остается сравнительно стабильным. В большинстве случаев, независимо от метода приготовления, белки остаются практически на том же уровне, что и в сырых продуктах. Тушение и запекание также обычно сохраняют белки на относительно постоянном уровне;

2. Жиры. Варка овощей обычно не приводит к значительным изменениям содержания жиров. Жиры остаются на относительно низком уровне. Тушение и запекание могут привести к некоторому увеличению содержания жиров в овощах из-за добавления масла или других жировых ингредиентов, но этот рост обычно остается умеренным [7];

3. Углеводы. В процессе варки овощей, углеводы обычно остаются стабильными, так как этот метод приготовления не способствует значительному разрушению углеводов. Тушение и запекание также сохраняют уровень углеводов в овощах на относительно постоянном уровне.

Таким образом, различные методы приготовления овощей в целом сохраняют их питательную ценность, включая содержание белков, жиров и углеводов. Овощи остаются ценным источником питательных веществ, даже после подверженности термической обработке. Однако следует помнить, что способы приготовления могут варьироваться, и важно выбирать более здоровые методы приготовления, чтобы минимизировать добавление лишних жиров и сохранить пищевую ценность продуктов.

Список литературы

1. Маркин И.В., Калугин А.О. Пищевая ценность плодов и овощей // Приоритетные направления развития пищевой индустрии: сборник научных статей, Ставрополь, 25–26 января 2016 года. Ставрополь: Ставропольский ГАУ, 2016. С. 400-403.
2. Солонинкина А.Н., Вайскрובה Е.С. Пищевая ценность овощей // Качество продукции, технологий и образования: материалы XII международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 31 марта 2017 года. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2017. С. 108-113.
3. Опыт организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в крупных агрохолдингах Брянской области / В.Е. Ториков, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов и др.; под ред. Н.М. Белоуса. Брянск : Брянский ГАУ, 2014. 183 с.
4. Дудина О.С., Карпухин М.Ю. Пищевая ценность овощей // Вклад молодых ученых в развитие АПК: сборник тезисов, Екатеринбург, 17 марта 2021 года. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2021.
5. Жуков Р.Б. Пищевая ценность свежих овощей и плодов // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции, Челябинск, 12 января 2021 года. Ч. 1. Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2021. С. 174-176.
6. Развитие АПК Брянской области - 2020 / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 6 (82). С. 3-10.
7. Агрехимия: учебник / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков и др. М.: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.
8. Ретроспективный анализ интенсификации технологического развития предприятий АПК / А. Ф. Дорофеев, Д. И. Жиликов, О. В. Петрушина, С. О. Новосельский // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 103. – С. 35-44.
9. Анализ микронутриентов в мясных полуфабрикатах с включением овощных порошков / А.Г. Нечепорук [и др.] // Новости науки в АПК. 2021. № 1. С. 21-25.

**КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ:
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КАЧЕСТВА**

*Сердюкова Яна Пламеновна,
кандидат биологических наук, доцент
Сергеев Александр Александрович,
студент факультета ветеринарной медицины
Донец Марина Александровна,
студент факультета ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО Донской ГАУ*

*QUALITY AND SAFETY OF FOOD PRODUCTS: MODERN METHODS OF
CONTROL AND ASSURANCE OF QUALITY*

*Serdyukova Yana Plamenovna,
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Sergeev Alexander Alexandrovich,
student of the Faculty of Veterinary Medicine
Donets Marina Alexandrovna,
student of the Faculty of Veterinary Medicine
FSBEI HE Donskoy State Agrarian University*

Аннотация. В данной статье обсуждаются современные методы контроля и обеспечения качества продуктов. Авторы подчеркивают важность использования инновационных средств контроля, таких как биосенсоры, для более быстрого и точного обнаружения контаминации и порчи продуктов. В работе также рассматривается оборудование и инструменты, необходимые для реализации эффективных контрольных мероприятий, и подчеркивает роль нормативного регулирования в обеспечении безопасности и качества продуктов питания.

Annotation. In this article, modern methods of controlling and ensuring the quality of food products are discussed. The authors emphasize the importance of using innovative control means, such as biosensors, for faster and more accurate detection of contamination and spoilage of products. The paper also examines the equipment and tools necessary for implementing effective control measures and underscores the role of regulatory standards in ensuring the safety and quality of food products.

Ключевые слова: продукты питания, контроль качества, безопасность продуктов, сенсоры, биосенсоры, показатели, нормативное регулирование.

Keywords: food products, quality control, product safety, sensors, biosensors, indicators, regulatory standards.

В современном мире качество и безопасность продуктов питания являются ключевыми аспектами, определяющими здоровье и благополучие населения.

Продукты питания играют решающую роль в питании человека, и их качество напрямую влияет на физическое и психологическое состояние. Безопасность продуктов, в свою очередь, связана с предотвращением различных заболеваний, вызванных контаминацией или некачественными продуктами.

С ростом населения и глобализацией продовольственных рынков стали возникать новые вызовы для обеспечения качества и безопасности продуктов. Эти вызовы включают в себя увеличенное производство, перевозку и распространение продуктов на мировом уровне, что увеличивает риски контаминации и подделки продуктов. Эффективное управление этими вызовами становится критической задачей для здравоохранительных и продовольственных организаций.

Микробиологическая безопасность продуктов питания является первостепенной задачей в обеспечении их качества и безопасности. Она связана с предотвращением и контролем распространения патогенных микроорганизмов, таких как *Salmonella*, *E. coli*, *Listeria* и других, которые могут вызвать серьезные заболевания у потребителей. Отсутствие адекватного контроля микробиологической безопасности может привести к массовым отравлениям и эпидемиям.

Важной частью обеспечения микробиологической безопасности является регулярный мониторинг производственных процессов, стерилизация и дезинфекция оборудования, а также соблюдение строгих стандартов гигиеничности. Современные методы детекции, такие как ПЦР (полимеразная цепная реакция) и масс-спектрометрия, позволяют более точно и быстро выявлять патогены, что способствует более эффективному контролю микробиологической безопасности продуктов.

Химическая безопасность продуктов питания связана с предотвращением контаминации продуктов опасными химическими веществами, такими как пестициды, гормоны, антибиотики, тяжелые металлы и пищевые добавки. Неконтролируемое присутствие таких веществ может иметь серьезные последствия для здоровья потребителей, включая хронические заболевания и канцерогенные эффекты.

Для обеспечения химической безопасности продуктов питания проводятся регулярные анализы, направленные на выявление и количественную оценку содержания опасных химических веществ. С использованием современных аналитических методов, таких как газовая и жидкостная хроматография, масс-спектрометрия и ядерный магнитный резонанс, можно точно определить химический состав продуктов и выявить даже низко концентрированные загрязнители.

Важно отметить, что многие страны и организации разработали жесткие стандарты и нормативы, регулирующие максимально допустимые уровни химических загрязнителей в продуктах питания, что способствует обеспечению их химической безопасности.

Органолептические параметры играют важную роль в определении качества продуктов питания. Они включают в себя разнообразные характеристики, которые можно оценить с помощью органов чувств: зрения, обоняния, вкуса, слуха и осязания. Эти параметры включают следующие аспекты:

1. Внешний вид: визуальные характеристики продукта, такие как цвет, форма, текстура и чистота, могут быть первыми индикаторами его качества.

Например, свежие фрукты и овощи должны иметь яркий цвет и отсутствие видимых повреждений;

2. Текстура: оценка текстуры важна для многих продуктов, таких как мясо, хлеб, молочные продукты и кондитерские изделия. Это может включать в себя оценку мягкости, жесткости и других физических характеристик [1];

3. Цвет: цвет продукта может указывать на его состояние и свежесть. Изменения цвета могут быть признаком порчи или ухудшения качества;

4. Аромат и вкус: органолептические характеристики, такие как аромат и вкус, имеют решающее значение для потребителей. Они могут определять, насколько продукт приемлем с точки зрения вкуса и запаха.

Один из важных аспектов контроля качества продуктов питания – это определение и контроль содержания питательных веществ. Это включает в себя следующие параметры: белки, жиры, углеводы, витамины и минералы.

Помимо питательных веществ, контроль качества также включает в себя оценку степени порчи и старения продуктов. Это важно для определения сроков годности и безопасности продуктов. Анализ маркеров старения и порчи может включать в себя: окислительные показатели, ферментативные маркеры, микробиологические маркеры.

Современные сенсорные и биосенсорные технологии играют важную роль в обеспечении качества и безопасности продуктов питания, предоставляя более точные и оперативные методы контроля. В данной части статьи мы рассмотрим их влияние на продовольственную индустрию.

Сенсоры для измерения температуры, влажности, pH и концентрации газов, играют важную роль в мониторинге и контроле условий хранения и транспортировки продуктов. Они могут быть интегрированы в логистические системы и контролирующие устройства, что помогает предотвращать порчу продуктов, сохраняя их свежесть и безопасность [2].

Примеры включают в себя температурные сенсоры в холодильниках и грузовых контейнерах, которые автоматически регулируют температуру для предотвращения размораживания или перегрева продуктов. Также сенсоры могут использоваться для мониторинга уровня газов в упаковке, предотвращая образование вредных атмосферных условий [3].

Биосенсоры – это устройства, которые используют живые организмы, биомолекулы или клетки для обнаружения биологических загрязнителей в продуктах питания. Они позволяют проводить быстрый и чувствительный анализ на месте без необходимости сложных лабораторных тестов [4].

Применение биосенсоров включает в себя обнаружение патогенов, таких как бактерии и вирусы, а также аллергенов и контаминантов, таких как пестициды и тяжелые металлы. Эти технологии могут быть полезными в пищевой промышленности для быстрого выявления проблем и предотвращения массовых отравлений.

Например, биосенсоры могут использоваться для мониторинга молока на предмет наличия антибиотиков или обнаружения аллергенов в продуктах питания. Благодаря их быстрому и точному обнаружению, можно быстро реагировать на потенциальные угрозы безопасности и качества [5].

Сенсорные и биосенсорные технологии предоставляют производителям и потребителям эффективные средства контроля и обеспечения качества продуктов питания. Эти инновации помогают улучшить безопасность и надежность продукции, а также сократить потери и риски, связанные с ее производством и распространением [6].

Современные методы контроля и обеспечения качества продуктов питания играют ключевую роль в обеспечении безопасности и уровня качества пищи, которую мы употребляем ежедневно [7]. От микробиологической и химической безопасности до физических и органолептических характеристик, а также биохимических показателей и сенсорных технологий, все эти аспекты объединяются, чтобы гарантировать, что продукты питания, которые мы выбираем, соответствуют высоким стандартам качества и безопасности. Современные инструменты, технологии и нормативное регулирование помогают не только защищать наше здоровье, но и обеспечивать удовлетворение наших потребительских ожиданий, формируя надежные и ответственные продовольственные цепи.

Список литературы

1. Сергеев А.А., Донец М.А., Кулигина Н.Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза образцов молока // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: материалы всерос. науч.-практ. конф. В 4 т., Благовещенск, 20–21 апреля 2022 года. Т. 3. Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 192-195.

2. Костырина Ж.Б., Попова Е.А. Продовольственное сырье и продукты питания качество, безопасность, влияние на питание // Современные технологии продуктов питания: сб. науч. ст. междунар. науч.-практ. конф., Курск, 03-05 декабря 2014 года / отв. ред. А.А. Горохов. Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2014. С. 110-114.

3. Выявление фальсификации молока на рынке / А.А. Сергеев, Ю.О. Коротких, А.В. Лихоманова и др. // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 5 (131).

4. Почицкая И.М. Качество и безопасность продуктов питания как основа безопасности жизни // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2015. № 1 (27). С. 76-82.

5. Сухарева А.М., Арсеньев Ю.Н. Безопасность и качество продуктов питания и здоровье нации // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях: сб. ст. VI междунар. науч.-практ. конф., Курск, 15 ноября 2019 года. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. С. 278-281.

6. Опыт организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в крупных агрохолдингах Брянской области / В.Е. Ториков, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов и др.; под ред. Н.М. Белоуса. Брянск: Брянский ГАУ, 2014. 183 с.

7. Развитие АПК Брянской области - 2020 / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 6 (82). С. 3-10.

8. Малявко И.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Биологические основы производства, переработки, хранения и стандартизации продукции животноводства. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений экономических специальностей / Брянск, 2000.

9. Быканова, Т. Ю. Обеспечение качества продукции животноводства / Т. Ю. Быканова, О. М. Швец, Т. И. Михалева // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений в зоотехнии и ветеринарной медицине : сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 30 ноября 2022 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 61-64.

10. Динамика ветеринарно-санитарных показателей качества мяса при дистрофических процессах в печени / Р. С. Сошкин, С. Ю. Концевая, Э. О. Сайтханов, В. В. Кулаков // Иппология и ветеринария. – 2017. – № 2(24). – С. 65-69.

11. Нечепорук А.Г., Третьякова Е.Н., Самсонова О.Е. Особенности технологии производства полуфабрикатов из мяса курицы с растительными компонентами // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России: материалы Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Чувашский ГАУ. 2021. С. 480-482.

УДК 637.12'639

СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВ – КОЗЬЕ МОЛОКО

Умутбаева Фируза Ишгалиевна,
студентка 1 курса магистратуры
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Канарейкина Светлана Георгиевна,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Канарейкин Владимир Иванович,
кандидат технических наук
ФГБОУ ВО Уфимский УНИТ

RAW MATERIALS FOR CHEESE PRODUCTION – GOAT'S MILK

Umutbayeva F. I.,
1st year graduate student
FSBEI HE Bashkir SAU

Kanarekina S. G.,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Bashkir SAU

Kanareykin Vladimir Ivanovich,
Candidate of Technical Sciences
Ufa UNIT

Аннотация. Козье молоко из года в год становится более популярным и востребованным. Всё это из-за содержания в ней множества питательных веществ, необходимых для здорового питания населения. Благодаря своему химическому составу и уникальным свойствам козье молоко является ценным сырьём для производства таких продуктов, как йогурты, кисломолочные напитки, ацидофильные напитки, сыры, творог и многое другое. В этой статье мы изучим содержание токсичных элементов в пастеризованном козьем молоке, изготовленным в подсобном хозяйстве ООО «Миньярский карьер», Ашинского района, города Миньяр.

Annotation. Goat's milk is becoming more popular and in demand from year to year. All this is due to its content of many nutrients necessary for a healthy diet of the population. Due to its chemical composition and unique properties, goat's milk is a valuable raw material for the production of products such as yoghurts, fermented milk drinks, acidophilic drinks, cheeses, cottage cheese and much more. In this article we will study the content of toxic elements in pasteurized goat milk produced in the subsidiary farm of LLC "Minyar quarry", Ashinsky district, Minyar city.

Ключевые слова: молоко козье, токсичные элементы, полезные свойства, микроэлементы, методы исследования.

Keywords: goat's milk, toxic elements, useful properties, trace elements, research methods.

Введение. Козье молоко имеет белый цвет, содержит много природных натуральных антиоксидантов и обладает сладким и приятным отличительным «вкусом свежего молока»; однако иногда в конце лактации или после зимнего периода оно может приобретать определенный вкус, который можно охарактеризовать как «животный».

Специфический вкус козьего молока вызван присутствием фермента капроновой кислоты, усиливающего вкус по мере старения молока, а его плотность колеблется от 1027 до 1038 кг/м³ при pH от 6,4 до 6,7.

Козье молоко богато витаминами и минералами, такими как витамин А, витамин D, кальций, фосфор и калий, которые играют важную роль в поддержании здоровья костей, иммунной системы и общего благополучия. Благодаря своим антибактериальным свойствам, козье молоко также помогает бороться с инфекциями и поддерживать здоровье кожи.

В целом, козье молоко является полезным и питательным продуктом, который может быть включен в рацион как для людей с непереносимостью лактозы, так и для всех, кто хочет насладиться его уникальным вкусом и получить пользу для здоровья.

Потребление козьего молока людьми, страдающими анемией, вызванной дефицитом железа, способствует улучшению их состояния, поскольку козье молоко повышает эффективность усвоения железа и регенерацию гемоглобина.

Ученые выяснили, что по своему минеральному составу козье молоко богато кальцием и фосфором. Оно также содержит большое количество цинка и селена, которые являются важными микроэлементами для антиоксидантной защиты и профилактики нейродегенеративных заболеваний.

Более легкому и полному усвоению молока организмом способствуют белки козьего молока, которые имеют меньшую молекулярную массу. Содержание короткоцепочечных и среднецепочечных жирных кислот положительно влияет на работу ЖКТ.

Ученые считают, что все эти причины могут объяснить, почему козье молоко и продукты из козьего молока можно рассматривать как натуральное функциональное питание.

Известно, что в козьем молоке содержание жира и белков выше, чем в коровьем молоке, и оно богаче к легкоусвояемым жирам. Поэтому сыры из козьего молока получаются более мягкими, а кремовые сыры обладают насыщенным вкусом и приятным ароматом.

Козье молоко содержит большое количество минеральных веществ, таких как кальций, железо и фосфор, что способствует более быстрому и качественному созреванию сыров. Козье молоко также богато молочной кислотой, которая играет важную роль в процессе созревания сыров, обеспечивая им характерный вкус и аромат.

Козье молоко имеет низкое содержание лактозы, поэтому оно может быть употреблено людьми с непереносимостью лактозы без проблем. Кроме того, оно содержит меньше жира, чем коровье молоко, что делает его более легким для пищеварения.

Козье молоко также содержит высокую концентрацию клетчатки, которая способствует нормализации пищеварительной системы и предотвращает запоры. Оно богато антиоксидантами, которые помогают защитить организм от свободных радикалов и снизить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и рака.

Кроме того, козоводство продолжает развиваться в России, фермерство поддерживается правительством в виде различных грантов и это в последнее время дало толчок развитию козоводства, так как их легче содержать.

Целью данной статьи является изучение токсичных элементов и микотоксинов пастеризованного козьего молока.

Влияние токсичных элементов и микотоксинов на организм человека при производстве сыра может быть разнообразным и опасным. Токсичные элементы, такие как свинец, кадмий или ртуть, могут накапливаться в сыре и вызывать отравление организма. Они могут нанести ущерб различным органам, включая печень, почки и нервную систему.

Микотоксины, в свою очередь, являются ядовитыми веществами, которые вырабатываются грибами и могут попадать в сыр через загрязненное сырье или неправильное хранение. Они могут вызывать различные заболевания, такие как рак, гепатит и неврологические расстройства. Кроме того, микотоксины могут ослаблять иммунную систему и повышать риск заражения инфекциями.

Поэтому производители сыра должны строго соблюдать требования по безопасности пищевых продуктов и регулярно проводить анализы на содержание токсичных веществ. Они должны также обеспечивать контроль качества сырья и процесса производства, чтобы минимизировать риск накопления токсичных элементов и микотоксинов.

В случае обнаружения превышения предельно допустимых уровней токсичных элементов и микотоксинов, необходимо принять меры по удалению или снижению их содержания в продукте. Это может включать использование специальных методов очистки или обработки сырья, а также изменение процесса производства.

В целом, безопасность пищевых продуктов, включая сыры, является важным аспектом обеспечения здоровья и благополучия потребителей. Поэтому производители сыра должны придерживаться всех регуляций и стандартов безопасности, чтобы предотвратить негативные последствия от воздействия токсичных элементов и микотоксинов на организм человека.

Для определения токсичных элементов и микотоксинов в пастеризованном козьем молоке для производства сыров проводились испытания в ИЦ ГБУ Башкирская НПВЛ.

Материалы и методы исследования. Материалом исследования является: молоко козье. Методами исследования являются: определение токсичных элементов и микотоксинов козьего молока по известным методикам ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов, М-02-1009-08 - Методика количественного химического анализа, МИ 2740-2002 - ГСИ. Массовая концентрация общей ртути в пищевых продуктах и продовольственном сырье. Методика выполнения измерений атомно-абсорбционным методом, ГОСТ 30711-2001 - Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В1 и М1 [3,6].

Козье пастеризованное молоко проверили на токсичные элементы и микотоксины (Таблица 1).

Таблица 1 - Токсичные элементы и микотоксины козьего пастеризованного молока

№ и/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	НД на метод испытаний
ВЗс. Токсичные элементы						
1	Кадмий	мг/кг	0,0108	±0,0011	не более 0,03	ГОСТ 30178-96 - Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов

2	Мышьяк	мг/кг	0,0209	±0,0067	не более 0,05	М-02-1009-08 - Методика количественного химического анализа. Определение As, РЬ, Cd, Sn, Сг, Си, Fe, Mn и Ni в пробах пищевых продуктов и пищевого сырья атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией
3	Ртуть	мг/кг	менее 0,0025		не более 0,005	МИ 2740-2002 - ГСИ. Массовая концентрация ртути в пищевых продуктах и продовольственном сырье. Методика выполнения измерений атомно-абсорбционным методом
4	Свинец	мг/кг	0,030	±0,003	не более 0,1	ГОСТ 30178-96 - Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов
ВЗс1 Микотоксины						
5	Афлатоксин М1	мг/кг	менее 0,0005		не более 0,0005	ГОСТ 30711-2001 - Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В1 и М1

Результаты исследования. Исследования показали, что пастеризованное козье молоко не содержит опасных уровней токсичных элементов или микотоксинов, которые могут быть вредны для здоровья.

Заключение. Таким образом, исследование подтверждает безопасность пастеризованного козьего молока, произведенного в подсобном хозяйстве ООО "Миньярский карьер" Ашинского района, города Миньяр, в отношении содер-

жания токсичных элементов. Это означает, что молоко не содержит опасных уровней свинца, кадмия, ртути и мышьяка.

Такие исследования в аккредитованных лабораториях являются важной частью процесса контроля качества продукции и обеспечения безопасности пищевых продуктов. Они помогают производителям и регуляторным органам убедиться, что продукты, такие как пастеризованное козье молоко, соответствуют установленным стандартам и не представляют угрозы для здоровья потребителей.

Таким образом, результаты этого исследования свидетельствуют о том, что пастеризованное козье молоко, произведенное в подсобном хозяйстве ООО "Миньярский карьер", отвечает требованиям безопасности и можно считать безопасным для потребления.

Список литературы

1. Богданова Г.И., Богданова Е.А. Новые и улучшенные качества цельномолочных продуктов. М.: Пищ. пром-сть, 2020. 119 с.
2. Бредихин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока. М.: Колос, 2020. 400 с.
3. Буянова И.В., Генералова И.А., Захарова Л.М. Технология цельномолочных продуктов и мороженого: лабораторный практикум. Кемерово, 2021. 116 с.
4. Ведищев С.М., Милованов А.В. Технологии и механизация первичной обработки и переработки молока: учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2020. 152 с.
5. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. СПб.: ГИОРД, 2021. 320 с.
6. Калинина Л.В. Технология цельномолочных продуктов: учеб. пособие. СПб.: ГИОРД, 2018. 248 с.
7. Залилова З.А., Канарейкина С.Г., Ковшов В.А. Школа фермера - обучение тонкостям ремесленного сыроделия в Республике Башкортостан // Сыроделие и маслоделие. 2021. № 1. С. 52-54.
8. The effects of a probiotic dietary supplementation on the livability and weight gain of broilers / A.F. Sharipova, D.D. Khaziev, S.G. Kanareikina et al. // Annual Research & Review in Biology. 2017. Т. 19, № 6. С. 1-5.
9. Безотходные технологии в молочной промышленности: учеб. пособие / Н.Г. Догарева, О.Г. Лоретц, М.Б. Ребезов и др. Екатеринбург, 2018. 274 с.
10. Малявко И.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Биологические основы производства, переработки, хранения и стандартизации продукции животноводства. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений экономических специальностей / Брянск, 2000.
11. Региональный молочно-сырьевой подкомплекс АПК: состояние и проблемы регулирования / О. С. Фомин, О. Н. Пронская, К. Б. Жилинкова [и др.]. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – 168 с.
12. К вопросу о российском сыре / Г.Н. Глотова [и др.] // Приоритетные

направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 3-х томах. пос. Персиановский, 2021. С. 168-172.

13. Попова О.С., Самсонова О.Е., Нечепорук А.Г. Потери минеральных веществ при производстве сыра в зависимости от содержания казеина и жира в козьем молоке // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях: сборник научных статей 9-й Международной научно-практической конференции. Курск: Юго-Западный государственный университет. 2021. С. 373-377.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ КОТЛЕТ ПОЛТАВСКИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ И СНИЖЕНИЯ КАЛОРИЙНОСТИ ПРОДУКТА

Левковская Елена Владимировна,

*Кандидат биологических наук, доцент кафедры пищевых технологий
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»*

OPTIMIZATION OF THE RECIPE OF POLTAVA CUTLETS TO INCREASE THE NUTRITIONAL VALUE AND REDUCE THE CALORIE CONTENT OF THE PRODUCT

Levkovskaya Elena Vladimirovna,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technology

FSBEI HE "Don State Agrarian University"

Аннотация. В данной статье мы провели оптимизацию рецептуры котлет «Полтавские» с целью снижения калорийности и увеличением энергетической ценности. Результаты исследования позволили создать продукт, который является важным для поддержания жизнедеятельности организма.

Annotation. In this article, we optimized the recipe for Poltava cutlets in order to reduce calorie content and increase energy value. The results of the study made it possible to create a product that is important for maintaining the vital functions of the body.

Ключевые слова: мясная промышленность, мясной продукт, рубленые полуфабрикаты, котлеты «Полтавские», пищевая ценность, калорийность.

Keywords: meat industry, meat product, chopped semi-finished products, Poltava cutlets, nutritional value, calorie content.

Введение. Мясная продукция играет важную роль в питании человека, так как содержит множество необходимых питательных веществ, таких как белки, железо, цинк и витамины группы В. Белки, которые являются основным компонентом мясной продукции, являются строительным материалом для нашего организма и необходимы для роста и развития тканей и клеток. Железо и цинк помогают поддерживать здоровье крови и иммунной системы, а витамины группы В необходимы для метаболизма и нормального функционирования нервной системы. Кроме того, мясная продукция также содержит жир, который является источником энергии для нашего организма. [3]

Материалы и методы исследований. Однако, употребление слишком большого количества мясной продукции может привести к проблемам со здоровьем, поэтому важно умеренно употреблять ее в питании.

Для этого в рецептуру мясных продуктов добавляют растительные компоненты с целью улучшения ее питательной ценности и вкусовых свойств.

Например, добавление гречневой крупы может увеличить содержание витаминов и минералов, а также придать продукту более насыщенный и интересный вкус. Кроме того, добавление растительных компонентов может снизить содержание жиров и калорийности мясной продукции, что полезно для людей, следящих за своим здоровьем. [1]

Цель работы: Разработать рецептуру котлет «Полтавские» с добавлением растительного компонента с целью понижения калорийности и увеличения углеводов, что повысит его пищевую ценность.

Пищевые углеводы - это группа питательных веществ, которые являются основным источником энергии для организма. Они классифицируются на простые и сложные углеводы.

Простые углеводы, или моносахариды, состоят из одной молекулы сахара и быстро усваиваются организмом. К ним относятся глюкоза, фруктоза и галактоза.

Сложные углеводы, или полисахариды, состоят из более чем одной молекулы сахара и усваиваются организмом медленнее. К ним относятся крахмал, целлюлоза и гликоген.

Пищевые углеводы содержатся в большинстве продуктов питания, таких как фрукты, овощи, злаки, хлеб и мучные изделия. Однако, избыточное потребление сладких напитков, конфет, пирожных и других сладостей может привести к ожирению и другим заболеваниям. Поэтому важно следить за балансом углеводов в рационе и употреблять их в умеренных количествах.

Жир является важным источником энергии для организма, а также необходим для правильного функционирования клеток и образования гормонов. Однако, потребление избыточного количества жиров может привести к ожирению, повышенному уровню холестерина в крови и другим заболеваниям.

Поэтому, при выборе пищи стоит обращать внимание на содержание жиров и предпочитать продукты с низким содержанием насыщенных жиров. Растительные масла, орехи, семена и рыба содержат полезные ненасыщенные жиры, которые необходимы для здоровья. Однако, следует умеренно употреблять даже эти продукты, чтобы не получить избыточного количества жиров. [2]

Добавление гречки в котлеты может иметь несколько целей. Во-первых, гречка является источником сложных углеводов, которые усваиваются организмом медленнее и обеспечивают длительное чувство сытости. Это может помочь контролировать аппетит и предотвратить переедание.

Во-вторых, гречка содержит много полезных питательных веществ, таких как белок, железо, магний и витамины группы В. Добавление гречки в котлеты может улучшить их питательную ценность и сделать блюдо более полезным для организма.

Наконец, гречка может добавить текстуру и вкус к котлетам, делая их более сочными и ароматными. Кроме того, гречка не содержит глютена, поэтому ее можно использовать в котлетах для людей, страдающих целиакией или другими формами непереносимости глютена.

Добавление гречки в котлеты может увеличить их питательную ценность и сделать блюдо более насыщенным. Кроме того, гречка содержит много клетчатки, которая помогает улучшить пищеварение и снизить уровень холестерина

в крови. Таким образом, добавление гречки в котлеты не только улучшит их вкусовые свойства, но и сделает блюдо более полезным для здоровья. [4]

Технологический процесс для приготовления котлет «Полтавские» содержит следующие этапы: подготовка сырья, приготовление фарша, формовка, тепловая обработка.

Подготовка сырья. Мясо и шпик измельчают на волчке, чеснок очищают, промывают, гречку отваривают.

Составление фарша. Подготовленное сырье загружают в фаршемешалку согласно рецептуре, добавляют гречку, яйцо, чеснок, соль, перец, воду и тщательно перемешивают (4-6 мин). При изготовлении полуфабрикатов в небольшом количестве фарш перемешивают и выбивают вручную. В процессе перемешивания компоненты равномерно распределяются по всему объему фарша, вода связывается разрушенными структурами мышечной ткани

Формование полуфабрикатов. Готовый фарш формуют и панируют в сухарях вручную.

Готовые полуфабрикаты кладут на разогретую с жиром сковороду, жарят с двух сторон и доводят до готовности в жарочном шкафу.

Результаты исследований и их обсуждение. Были проведены исследования по определению оптимальных пропорций ингредиентов, качество и пищевая ценность котлет. Результаты исследования помогут оптимизировать рецептуру котлет «Полтавские», что позволит создать продукт, который будет источником энергии для организма.

За основу мы брали рецептуру котлеты «Полтавские» таблица 1.

Таблица 1 - Рецептура котлеты «Полтавские»

Наименование продукта	Количество, кг
Говядина	64,5
Шпик	6,45
Вода	6,45
Чеснок	1,9
Перец черный молотый	0,65
Соль поваренная	0,65
Панировочные сухари	19,35
Итого	100

Затем изучили пищевую ценность котлет Полтавские, которая представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Пищевую ценность котлет «Полтавские»

Наименование продукта	Количество, грамм	Белки, грамм	Жиры, грамм	Углеводы, грамм	Ккал, грамм
Говядина	500	93	80	0	1090
Шпик	50	0,7	46,4	0	420,5
Вода	50	0	0	0	0

Продолжение таблицы 2

Чеснок	15	0,975	0,075	4,485	22,35
Перец черный молотый	5	0,64	0,095	2,24	12,35
Соль поваренная	5	0	0	0	0
Панировочные сухари	150	20,1	7,95	101,25	592,5
Итого	775	115,4	134,5	105	2137,7
Итого	100	14,9	17,4	13,5	275,8

Затем определили оптимальные пропорции составляющих компонентов, смоделировали рецептуру с добавлением гречки (таблица 3) и рассчитали пищевую ценность (таблица 4).

Таблица 3 - Моделированная рецептура котлеты «Полтавские»

Наименование продукта	Количество, кг
Говядина	38,71
Гречка	25,81
Шпик	3
Яйцо	3,45
Вода	6,45
Чеснок	1,94
Перец черный молотый	0,65
Соль поваренная	0,65
Панировочные сухари	19,35
Итого	100

Таблица 4 - Пищевая ценность котлет «Полтавские» с добавлением гречки

Наименование продукта	Количество, грамм	Белки, грамм	Жиры, грамм	Углеводы, грамм	Ккал
Говядина	300	55,8	48	0	654
Гречка	200	14,6	6,6	114,2	616
Яичный белок	50	5,55	0,1	0,5	24
Вода	50	0	0	0	0
Чеснок	15	0,975	0,075	4,485	22,35
Перец черный молотый	5	0,64	0,095	2,24	12,35
Соль поваренная	5	0	0	0	0
Панировочные су- хари	150	20,1	7,95	101,25	592,5
Итого	775	97,7	62,8	222,7	1921,2
Итого	100	12,6	8,1	28,7	247,9

Таблица 5 - Сравнительная характеристика пищевой ценности котлет «Полтавские»

Наименование	Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал
Классические котлеты «Полтавские»	14,9	17,4	13,5	275,8
Смоделированные котлеты «Полтавские»	12,9	8,5	28,7	257,9

Изменение состава показало, уменьшение содержание жира на 8,9% и повышение углеводов на 15,2%. Это было достигнуто за счет частичной замены говядина и шпика на растительное сырье и яйцо.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что оптимизация рецептуры котлеты «Полтавские» привело к созданию более здорового продукта не оказывающего негативного влияние на пищевую ценность и органолептические показатели.

Список литературы

1. Бронников В.В. Использование растительного сырья в производстве изделий из мясного фарша // Мясная индустрия. 2018. № 1. С. 16.
2. Гамов В.К., Павлова Ж.П., Колмогоров Ю.М. Экспертиза продовольственных товаров: учебное пособие. Владивосток: Изд-во ДВГАЭУ, 2017. 248 с.
3. Левковская Е.В., Кобякова М.С. Перспектива использования шпината в рубленых полуфабрикатах // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. Новосибирск, 2022. С. 197-199.
4. Использование продуктов переработки растительного сырья в технологии мясных полуфабрикатов / О.В. Сычева, Е.А. Скорбина, И.А. Трубина и др. // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК продукты здорового питания. 2017. № 4 (18). С. 43-48.
5. Малявко И.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Биологические основы производства, переработки, хранения и стандартизации продукции животноводства. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений экономических специальностей / Брянск, 2000.
6. Соловьева, Т. Н. Инвестиции в сельское хозяйство: структурная перестройка или технологическая модернизация / Т. Н. Соловьева, А. В. Мусьял // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2(65). – С. 78-84..
7. Нечепорук А.Г., Третьякова Е.Н., Самсонова О.Е. Влияние овощных порошков на органолептическую оценку качества полуфабрикатов из мяса птицы // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы

обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях: сборник научных статей 9-й Международной научно-практической конференции. Курск: Юго-Западный государственный университет. 2021. С. 321-325.

УДК 637.523

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ МЯСНОГО ХЛЕБА С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Левковская Елена Владимировна,

*Кандидат биологических наук, доцент кафедры пищевых технологий
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»*

MODELING OF MEAT BREAD FORMULATION TO OPTIMIZE NUTRITIONAL VALUE

Levkovskaya Elena Vladimirovna,

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Food
Technology
FSBEI HE "Don State Agrarian University"*

Аннотация: В данной работе проведены исследования по оптимизации рецептуры мясного хлеба с целью снижения калорийности и увеличения содержания белков. Были определены оптимальные пропорции ингредиентов и их влияние на качество и пищевую ценность мясного хлеба. Результаты исследования позволили создать продукт, который более здоровый и полезный для потребителей.

Annotation. In this work, research was conducted to optimize the recipe for meat bread in order to reduce calorie content and increase protein content. The optimal proportions of ingredients and their effect on the quality and nutritional value of meat bread were determined. The results of the study allowed us to create a product that is healthier and more beneficial for consumers.

Ключевые слова: мясная промышленность, мясной продукт, мясной хлеб, пищевая ценность, калорийность.

Keywords: meat industry, meat product, meat bread, nutritional value, calorie content.

Введение. Мясная промышленность – одна из ведущих отраслей агропромышленного комплекса России, а мясо и мясопродукты – одни из основных в рационе человека продуктов животного происхождения – незаменимый источник полноценного белка, жиров, витаминов, минеральных веществ, других жизненно важных нутриентов. [3]

В решении проблемы обеспечения населения полноценными продуктами питания важная роль принадлежит пищевой отрасли, как наиболее эффективно развивающейся. Резко континентальные климатические условия негативно вли-

яют на организм человека, создают дефицит белка и витаминной продукции. Недостаток потребления белка составляет 25-30 %. Создание новых продуктов из мяса с включением компонентов животного и растительного происхождения направлено на увеличение мясных ресурсов и повышение качества готовых изделий. [7] Во многих случаях добавление новых компонентов, а также изменение соотношения и способы введения в рецептуру позволяют повысить пищевую ценность готового продукта. [2]

В мясоперерабатывающем производстве используются разнообразные технологии обогащения мясных продуктов с направленным регулирующим воздействием на пищеварение. Мясные продукты обогащают витаминами, антиоксидантами, минеральными и ускоряющими развитие полезной кишечной микрофлоры веществами. [6]

Современные методы биотехнологии позволяют осуществлять производство новых видов мясных изделий общего, специального и лечебно-профилактического назначения с улучшенными функционально-технологическими свойствами. [3]

Профилактическим, диетическим и реабилитационным свойствам продуктов питания должно быть уделено особое внимание. Поэтому на сегодняшний день весьма актуально применение растительных компонентов в рецептуре мясных изделий. [1]

Материалы и методы исследований. Разработка технологий новых комбинированных мясных продуктов питания – задача, решение которой имеет не только научное, экологическое, но и социальное значение.

Цель работы: Разработать рецептуру мясного хлеба, которая позволит снизить калорийность и увеличить содержание белков, что повысит его пищевую ценность. Для достижения этой цели будут проведены исследования по определению оптимальных пропорций ингредиентов и их влияния на качество и пищевую ценность хлеба. Результаты исследования помогут оптимизировать рецептуру мясного хлеба, что позволит создать продукт, который будет более здоровым и полезным для потребителей.

Животные белки содержат все необходимые аминокислоты, которые участвуют в росте и развитии организма, поддерживают иммунную систему, обеспечивают энергией и улучшают функционирование мышц и органов. Они также являются источником витаминов группы В, железа, цинка и других питательных веществ. Важно умеренно употреблять мясо и другие продукты животного происхождения, а также выбирать более полезные варианты. [4]

Животные жиры- жиры, содержащиеся в продуктах животного происхождения, таких как мясо, молоко, сливки, сыр и масло. Они могут быть насыщенными или не насыщенными и могут повышать уровень холестерина в крови, что может привести к сердечно-сосудистым заболеваниям и другим проблемам со здоровьем. Жиры являются важным источником энергии для организма, но избыточное потребление жиров может привести к накоплению лишнего веса и повышенному риску развития сердечно-сосудистых заболеваний, диабета и других заболеваний. Поэтому важно контролировать количество жиров в рационе и выбирать более полезные источники жиров, такие как рыба, орехи, авока-

до и растительные масла. Также стоит ограничивать потребление насыщенных жиров, которые содержатся в жирных мясных продуктах, сливочном масле и других животных продуктах. [5]

Уменьшение количества жиров в продукте будет иметь положительный эффект на общее здоровье, для этого оптимизируем рецептуру мясного хлеба.

Была проведена замена части сырья животного происхождения, а именно, свинины и шпика на мясо бройлера.

Технологический процесс для приготовления мясного хлеба. Мясные хлебы приготавливаются из свежего говяжьего и свиного мяса. Шпиг для мясных хлебов не должен иметь признаков пригорания или пожелтения. После жиловки говяжье и свиное мясо измельчается в мясорубке с решеткой в 16-25 мм и засаливается. Посоленное мясо выдерживается от 48 до 72 час. при 3-4°. Свинина засаливается слабым посолом или употребляется несоленой. Затем измельчают на мясорубке с решеткой в 2-3 мм и куттеруются с добавлением посолочных ингредиентов, а также холодной воды или мелко дробленного льда. Измельченное мясо выдерживается 24 часа в тазаках слоем не более 15 см в холодильнике или на леднике при 2-4°. Измельченное говяжье и свиное мясо смешивается 10-15 мин. в смесительной машине со шпигом, просеянной мукой и специями, указанными в рецептуре, до получения связанной однообразной массы. Фарш плотно укладывается в алюминиевые или луженые формы, предварительно смазанные свиным жиром. Фарш в формах запекается в ротационных печах 1-й час при температуре в 70°, 2-й час – при 110°, 3-й час – при 130° и от 30 до 120 мин. (в зависимости от веса хлеба при температуре 150°). Процесс запекания считается законченным, если внутри хлеба температура достигла 68°.[8]

Результаты исследований и их обсуждение. Были проведены исследования по определению оптимальных пропорций ингредиентов, качество и пищевая ценность хлеба. Результаты исследования помогут оптимизировать рецептуру мясного хлеба.

Таблица 1 - Рецептура классического мясного хлеба

Наименование продукта	Количество, грамм	Белки	Жиры	Углеводы
Говядина	350	65,1	56	0
Свинина не жирная	350	59,5	97,3	0
Шпик свиной	270	3,78	250,56	0
Яйцо куриное	12	1,52	1,38	0,084
Мука пшеничная	20	2,32	0,36	12,96
Соль нитритная	10	0	0	0
Соль поваренная	10	0	0	0
Сахар	1	0	0	9,98
Перец черный молотый	1	0,1	0,03	0,38
Мускатный орех	0,8	0,05	0,25	0,4
Кардамон	0,8	0,08	0,053	0,54
Тмин	0,1	0,019	0,014	0,011
Чеснок	0,2	0,013	0,001	0,059
Вода	100	0	0	0
Итого	1126	131,48	405,94	24,4

Таблица 2 - Моделированная рецептура мясного хлеба

Наименование продукта	Количество, грамм	Белки	Жиры	Углеводы
Говядина	350	65,1	56	0
Свинина не жирная	150	25,5	41,7	0
Бройлер(цыплёнок)	200	37,4	32,2	0
Шпик свиной	100	1,4	92,8	0
Яйцо куриное	150	19,05	17,25	1,05
Мука пшеничная	20	2,32	0,36	12,96
Соль нитритная	10	0	0	0
Соль поваренная	10	0	0	0
Сахар	1	0	0	9,98
Перец черный молотый	1	0,1	0,03	0,38
Мускатный орех	0,8	0,05	0,25	0,4
Кардамон	0,8	0,08	0,053	0,54
Тмин	0,1	0,019	0,014	0,011
Чеснок	0,2	0,013	0,001	0,059
Вода	100	0	0	0
Итого	1126	150,9	240,6	24,98

Проведенные исследования показали, что изменение рецептуры мясного хлеба привело к уменьшению содержания жира на 14,75% и увеличению содержания белка на 3%. Это было достигнуто за счет замены части свинины и шпика на добавление мяса бройлера и уменьшения количества свиного шпика.

Таким образом, можно заключить, что оптимизация рецептуры мясного хлеба в лучшую сторону является эффективным способом улучшения качества продукта и повышения его питательной ценности.

Список литературы

1. Ганина А.Г., Баранова О.В. Значение функциональных продуктов в питании современного человека: методические указания к практическому занятию. Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. 30 с.
2. Даниленко Н.В., Левковская Е.В. Актуальность использования экстракта пажитника в технологии мясных хлебов // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции. 2016. С. 151-153.
3. Калужский К.Р., Левковская Е.В. Влияние красной фасоли на качественные показатели мясных изделий // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение: сборник научных трудов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2022. С. 448-451.
4. Левковская Е.В. Обогащение колбасных изделий растительными ингредиентами функциональной направленности // Теория и практика современной аграрной науки: сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирск, 2022. С. 1021-1024.

5. Левковская Е.В., Анциферова В.Д. Влияние биокорректора на свойства мясного продукта // Аграрная наука в условиях становления цифровой экономики и производства экологически чистой продукции в Российской Федерации. материалы международной научно-практической конференции. Персиановский, 2021. С. 188-190.
6. Нестеренко А.А., Кенийз Н.В. Биотехнология в пищевой промышленности. Mauntius: Palmarium Academic Publishing, 2018. 192 с.
7. Фидель М.Н. Унаби // Советская энциклопедия. 1956. С. 231.
8. Шумский Ю.А Оптимизация производства мясопродуктов с пищевыми добавками *Ariva Spice* // Мясная индустрия. 2019. № 3. С. 22.
9. Филоненко О.А., Аипов Д.Р., Левковская Е.В. Разработка технологии мясного хлеба с функциональными свойствами // Инновационные аспекты технологий производства, экспертизы качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов: материалы международной научно-практической конференции посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. 2019. С. 374-378.
10. Малявко И.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Биологические основы производства, переработки, хранения и стандартизации продукции животноводства. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений экономических специальностей / Брянск, 2000.
11. Ретроспективный анализ интенсификации технологического развития предприятий АПК / А. Ф. Дорофеев, Д. И. Жиликов, О. В. Петрушина, С. О. Новосельский // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 103. – С. 35-44.
12. Нечепорук А.Г., Третьякова Е.Н., Самсонова О.Е. Моделирование рецептуры мясных полуфабрикатов для геродиетического питания // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. 2022. С. 572-575.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕКСТУРИРОВАННОЙ СОЕВОЙ МУКИ NATUREX В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Левковская Елена Владимировна,

*Кандидат биологических наук, доцент кафедры пищевых технологий
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»*

APPLICATION OF NATUREX TEXTURED SOY FLOUR IN THE TECHNOLOGY OF MINCED SEMI-FINISHED MEAT PRODUCTS

Levkovskaya Elena Vladimirovna,

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Food
Technology*

FSBEI HE "Don State Agrarian University"

Аннотация. Появление тенденций массового применения альтернативных белков, в том числе растительных, как заменителей животного белка, молочных продуктов, мяса и морепродуктов, привлекает внимание исследователей. В статье проведено исследование, оценивающее влияние текстурированной соевой муки Naturex на функционально-технологические свойства и качественные характеристики рубленых мясных полуфабрикатов. Naturex постоянно внедряет инновации, чтобы предоставить наиболее желаемые решения для текстурирования и доказано, что введение текстурированной соевой муки Naturex до 3 % как добавки в состав фарша мясных рубленых полуфабрикатов привело к увеличению их влагосвязывания и влагоудерживания, повысило выход готовой продукции, улучшило органолептические свойства.

Annotation. The emergence of trends in the mass use of alternative proteins, including plant proteins, as substitutes for animal protein, dairy products, meat and seafood, attracts the attention of researchers. The article conducted a study assessing the influence of Naturex textured soy flour on the functional and technological properties and quality characteristics of minced semi-finished meat products. Naturex continually innovates to provide the most desirable texturing solutions and has proven that the addition of up to 3% Naturex textured soy flour as an additive to minced meat products has increased water binding and water retention, increased product yield, and improved organoleptic properties.

Ключевые слова: мясные продукты, рубленые полуфабрикаты, растительный белок, соя, мука соевая, Naturex, аминокислотный состав.

Keywords: meat products, chopped semi-finished products, vegetable protein, soy, soy flour, Naturex, amino acid composition.

Введение. На российском рынке продовольственных товаров мясо и мясопродукты занимают особое место т. к. они всегда составляли основу рациона российских потребителей. Поэтому важнейшей задачей, стоящей перед мясной

промышленностью, является удовлетворение потребностей населения в биологически полноценных и экологически чистых продуктах.

Незаменимым элементом питания являются мясопродукты. В настоящее время их значение трудно переоценить: они служат бесценным источником незаменимых аминокислот, содержащихся в белках мяса, липидов, жирных кислот, минеральных веществ, витаминов. Мясопродукты по праву считаются наиболее энергетически ценными пищевыми продуктами из-за высокого содержания белков и жиров. [1].

В последнее время вопрос нехватки белка в рационе россиян уже не стоит так остро, как проблема дефицита микроэлементов, витаминов, а также избыточного содержания жиров остается актуальной.

Производство мясных продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью, обладающих функциональными и профилактическими свойствами, – одно из приоритетных направлений пищевой технологии XXI века. [3].

Мясо и мясопродукты являются одним из основных источников витаминов группы В - В1, В2, РР. Содержание витаминов в мясе нестабильно и зависит от ряда факторов, при этом их количество далеко не всегда соответствует потребностям организма. В ходе переработки сырья, изготовления и хранения мясных продуктов содержание витаминов в мясе уменьшается.

Один из путей повышения качества продуктов и совершенствования структуры питания населения является введение в рацион новых нетрадиционных видов растительного сырья.

Питательные свойства сои хорошо известны, но ее продукты в чистом виде практически отсутствуют в ежедневном рационе среднестатистического потребителя, текстурированная соя – это пищевой продукт, полученный путем отделения соевого белка от других элементов, содержащихся в соевых бобах. После разделения, пока соевая паста еще горячая, ее прессуют в различные формы, такие как хлопья, кусочки, наггетсы и полоски. После охлаждения текстурированный растительный белок обезвоживается. Это продукт богатый калием, кальцием, железом, фосфором и различными витаминами группы В, пищевая ценность на 100 г текстурированных соевых бобов составляет 364 ккал, 4 г жиров, из которых 0,6 г насыщенных, 30 г углеводов, 4 г клетчатки, 50 г белков и 0,04 г соли, а порция текстурированной сои на человека составляет от 35 до 40 граммов в сыром виде, хотя это будет зависеть от каждого человека, но чтобы использовать его в рецептах, его необходимо регидратировать перед приготовлением [1,2].

Целью работы являлось исследование влияния применения текстурированной соевой муки Naturex в технологии мясных рубленых полуфабрикатов на качество котлет.

Материалы и методы исследований. Несоленое сырье, г на 100 г сырья специи и материалы, г на 100 г несоленого сырья говяжья колбаса, котлета 77,0, мука пшеничная II сорта, не ниже I сорта 3,0, соль 1,6, Таримикс Бургерная смесь 1,0, лук 4,0, панировочные сухари 12,0, вода 1,4 [6].

Naturex -текстурированная соевая мука, производимая ООО "ПКФ Атлантис-Пак» (Россия) на оборудовании швейцарской компании «Бюлер АГ» ("Buhler AG"). [6].

Длительный срок хранения обезвоженного текстурированного соевого белка и универсальность сделали его фаворитом среди поваров, использующих растительную пищу. Чтобы приготовить с текстурированным белком, его необходимо регидратировать и использовать в качестве замены мяса во многих блюдах в соответствии с действующей нормативно-технической документацией. В качестве основы для рецептов экспериментальных продуктов:

Naturex поставляет, производит и продает натуральные специальные ингредиенты для пищевой и пищевые технологии, в которых используются соевые высокобелковые продукты, находятся в процессе совершенствования, органолептические свойства сырья сохраняются и готовы радовать гурманов. Среди белков растительного происхождения особую ценность имеет соевый белок, хотя нейтральный вкус делает его очень универсальным ингредиентом с которым можно приготовить бесчисленное количество соленых блюд. По своей биологической ценности он близок к белкам животного происхождения, но не содержит холестерина и насыщенных жиров, сухое пюре меняет текстуру и вкусовые ощущения. [5].

Текстурированный растительный белок – высокопитательный соевый продукт, богатый белком и с низким содержанием жира является отличной альтернативой мясу. Помимо того, что это вегетарианская альтернатива мясу, текстурированный растительный белок также безопасен для людей с глютеновой болезнью, поскольку он не содержит глютена.

Хотя он может не придать особого вкуса вашим рецептам, он повысит пищевую ценность. Текстурированный соевый белок с низким содержанием жира и калорий является отличным источником пищевых волокон, железа, магния и фосфора. Поскольку соя содержит все аминокислоты, которые человеческий организм не может синтезировать, это полноценный белок, необходимый для питания человека. Простой в приготовлении, TVP приобретает вкус любого рецепта, в который его добавляют, что делает его невероятно универсальным дополнением к самым разнообразным блюдам и кухням и также необходимо помнить, что это важный источник клетчатки, белков и углеводов, соевый белок имеет сбалансированный аминокислотный состав и хорошо усваивается организмом [7].

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе экспериментальной работы также были получены модельные системы для приготовления мясного фарша, в которых часть мясного сырья была заменена белковым препаратом Naturex. Исследуемый препарат вводили в концентрациях 2-6% от массы мясного фарша с шагом 1%. В гидратированном виде содержание Naturex составляло 10-30% мясного фарша соответственно.

Приготовление фаршевых систем осуществлялось на лабораторном миксере. При приготовлении мясного фарша говядину, предварительно измельченную на лабораторной мясорубке, сначала обрабатывали в течение 1-2 минут небольшим количеством воды, затем вводили гидратированный белковый препарат Naturex в соответствии с экспериментальной схемой и процесс перемешивания продолжали. Гидратацию белкового препарата предварительно проводили в течение 15-20 минут в соотношении 1:4. На заключительном этапе при-

готовления мясного фарша были введены специи и оставшееся сырье. Общая продолжительность процесса составляет 5-8 минут. В полученных фаршевых системах были определены функционально-технологические и физико-химические характеристики.

Термообработку (обжарку) провели при температуре 180°C в течение 3 минут с каждой стороны, затем нагрев уменьшали до 140-150°C и оставляли продукты под крышкой еще на 5 минут. В ходе оценки готовых изделий результаты исследований показали, что при добавлении в рецептуру мясных рубленых полуфабрикатов текстурированной соевой муки Naturex общий % белков увеличился от 0,3 до 1%, пищевая ценность мясных продуктов, содержащих препарат соевого белка Naturex до 4% в сравнении с образцами, содержащими только мясное сырье - они получили до 7 баллов. Максимальная оценка (7,7 балла) была получена образцами котлет с концентрацией исследуемой добавки 4%, введение текстурированной соевой муки Naturex привело к улучшению вкуса, консистенции и сочности готовых котлет.

Заключение. Растительные белки помогают разработчикам рецептов добиться приятного для потребителя вкуса и ощущения продукта с улучшенными питательными свойствами, характеризующихся показателем влагосвязывания Naturex[6]. На основании проведенных исследований использование текстурированной соевой муки Naturex в концентрации 4% от массы мясного фарша может быть рекомендовано для производства мясных полуфабрикатов из мясного фарша, при такой концентрации достигается максимальный технологический эффект, который выражается в повышении влагосвязывания, влагоудержании мясного фарша, увеличении выхода продуктов, а также улучшении их органолептических свойств. Влагосвязывание экспериментальных систем наполнения определяли методом прессования. Влагоудержание экспериментальных систем для начинки определялась, как разница между массовой долей влаги в начинке и количеством влаги, выделяющейся при термообработке, а определение содержания влаги в системах мясного фарша и готовых изделиях проводили путем сушки при температуре (150±2)°C в течение 30 минут.

Выход готовой продукции определяли по дифференту веса до и после термообработки, массовый % белков - биуретическим методом [6]. Органолептику - в соответствии с действующими НПА по девятибалльной шкале, бактериологическое исследование по количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов и наличие бактерий - в соответствии с ГОСТ 21237-75 "Мясо. Методы бактериологического анализа".[5]

Список литературы

1. Андрющенко А.А., Левковская Е.В. Разработка технологии мясного полуфабриката, обогащенного функциональными ингредиентами растительного и животного происхождения // Актуальные направления инновационного развития животноводства, современные технологии производства продуктов питания и их безопасность: материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2021. С. 94-96.

2. ГОСТ 32951-2014. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия. М., 2014.
3. ГОСТ 33319-2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. М., 2015.
4. ГОСТ 9959-2015. Продукты мясные. Общие условия органолептической оценки. М., 2015.
5. Доморощенко М.Л., Демьяненко Т.Ф. Новые виды текстурированных соевых белков для пищевой промышленности // Пищевая промышленность. 2002. № 1. С. 44-47.
6. Лукьянова В.Д. Использование растительной добавки функциональной направленности в технологии мясных рубленых полуфабрикатах // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. пос. Персиановский, 2020. С. 120-123.
7. Лукьянова В.Д. Обогащение мясных изделий витамином Е // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2017. С. 19-22.
8. Пономарев В.Я., Ежкова Г.О., Решетник О.А. Оценка качества колбасных изделий, выработанных с применением белковых гидролизатов // Вестник Казан. технол. ун-та. 2010. № 9. С. 590-595.
9. Малявко И.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Биологические основы производства, переработки, хранения и стандартизации продукции животноводства. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений экономических специальностей / Брянск, 2000.
10. Оценка технологического развития и интенсивности инновационной деятельности агропромышленного комплекса региона / С. О. Новосельский, Д. В. Зюкин, О. В. Петрушина [и др.] // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 2(101). – С. 144-154.
11. Самсонова О.Е., Телякова Ю.И. Особенности технологии производства Вареников с добавлением пищевых волокон // Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции. Мичуринск: Мичуринский ГАУ. 2017. С. 241-244.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОРОСШИХ СЕМЯН КУКУРУЗЫ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Левковская Елена Владимировна,

*Кандидат биологических наук, доцент кафедры пищевых технологий
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»*

USE OF GROWN CORN SEEDS IN SEMI-FINISHED MEAT PRODUCT TECHNOLOGY

Levkovskaya Elena Vladimirovna,

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Food
Technology*

FSBEI HE "Don State Agrarian University"

Аннотация: в статье рассматривается возможность применения пророщенных семян кукурузы в производстве мясного полуфабриката, их влиянии на качество и состав готовых изделий. Определение оптимальной дозы введения. Приведены результаты исследований и рекомендации по их применению в производстве мясных продуктов.

Abstract: the article discusses the possibility of using sprouted corn seeds in the production of semi-finished meat products, their impact on the quality and composition of finished products. Determination of the optimal dose of administration. The results of research and recommendations for their use in the production of meat products are presented.

Ключевые слова: Мясная промышленность, мясная продукция, мясные полуфабрикаты, проростки семян кукурузы, оценка качества.

Keywords: Meat industry, meat products, semi-finished meat products, corn seedlings, quality assessment.

Введение. Одной из основных задач реализации направления государственной политики Российской Федерации в области правильного питания является обеспечение всех групп населения сбалансированными высококачественными продуктами питания отечественного производства, что может быть связано с разработкой новых рецептур и внедрением инновационных и оптимизированных технологий в промышленное производство. [1].

В связи с этой проблемой производство мясных продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью, обладающих функциональными и профилактическими свойствами, – одно из приоритетных направлений пищевой технологии XXI века. [2].

В целях развития отрасли и увеличения доли продукции на внутреннем рынке в Российской Федерации реализуется план «Развитие и увеличение производства в Российской Федерации на 2014–2021 годы». [6].

В этом плане птицеводство - одна из перспективных отраслей. В последние годы производство куриного мяса отечественными компаниями сохраняет относительно высокие темпы роста. Однако российский рынок курятины находится в стадии формирования, и на его долю приходится 46% производства мяса в России. [5].

Кроме того, курица очень питательна, потому что относится к мясу, богатому жирами и белками (табл. 1).

Таблица 1 - Химический состав и пищевая ценность в 100 г мяса курицы

Наименование показателя	Значение	% от суточной нормы
Белки	21,4 г	28,5%
Жиры	3,1 г	3,7%
Витамин Е	0,2 мг	1,4%
Витамин К	1,8 мкг	1,5%
Витамин С	2,3 мг	2,6%
Витамин В1	0,1 мг	6,1%
Витамин В2	0,1 мг	10,9%
Витамин В3	8,2 мг	51,5%
Витамин В4	465,7 мг	13,1%
Витамин В5	1,1 мг	21,2%
Витамин В6	0,4 мг	33,1%
Витамин В12	0,4 мкг	15,4%

Регулярное употребление этого вида мяса помогает поддерживать нормальный жировой обмен и лучший баланс питательных веществ в организме.

В производстве современных мясных продуктов для частичной замены мясного сырья рекомендуется использовать растительные ингредиенты, которые могут не только повысить биологическую ценность готового мясного продукта, но и помочь улучшить экономический эффект производства. [3].

Цель работы. Разработка технологии мясного полуфабриката, обогащённого проросшими семенами кукурузы, повышающими биологическую и пищевую ценность продукта. В соответствии с поставленными целями определены следующие задачи исследования: оценка органолептических, физико-химических и технологических свойств готового продукта. [3]

Материалы и методы исследований. В качестве объекта исследования выбраны мясные полуфабрикаты, с введением проросших семян кукурузы в количестве 5, 10, 15, 20, 25 % к массе фарша.

При разработке этой технологии проросшие семена кукурузы используются в качестве растительных ингредиентов.

В настоящее время традиционные соевые добавки, используемые многими компаниями, представляют собой очень дорогое импортное сырье. Это сырье имеет смысл заменить проросшими семенами кукурузы. Кукуруза имеет уникальный аминокислотный и химический состав и обладает высокой биологической ценностью (табл. 2).

Таблица 2 - Аминокислотный состав кукурузы

Название кислоты	Значение	% от суточной нормы
Триптофан	0,023 г	2,9%
Треонин	0,129 г	5,4%
Изолейцин	0,129 г	6,5%
Лейцин	0,348 г	7,6%
Лизин	0,137 г	3,3%
Метионин	0,067 г	3,7%
Цистин	0,026 г	1,4%
Фенилаланин	0,150 г	3,4%
Тирозин	0,123 г	2,8%
Валин	0,185 г	7,4%
Аргинин	0,131 г	2,1%
Гистидин	0,089 г	4,2%
Аланин	0,295 г	4,5%
Аспарагиновая	0,244 г	2,0%
Глутаминовая	0,636 г	4,7%
Глицин	0,127 г	3,6%
Пролин	0,292 г	6,5%
Серин	0,153 г	

Семена кукурузы полезны для человеческого организма, поскольку в их состав входят все незаменимые аминокислоты, большое количество витаминов и макро- и микроэлементов, необходимых для нормального функционирования организма человека (табл. 3).

Таблица 3 - Химический состав и пищевая ценность 100 г семян кукурузы

Наименование показателя	Значение	% от суточной нормы
Белки	9,4	12,6%
Жиры	4,7	5,6%
Углеводы	74,3	24,0%
Витамин А	11,0мкг	1,2%
Бета-каротин	97,0 мкг	1,9%
Альфа-каротин	63,0 мкг	1,3%
Витамин D	0,0 мкг	0,0%
Витамин D2	н/д	0,0%
Витамин D3	н/д	0,0%
Витамин Е	0,5 мг	3,4%
Витамин К	0,3 мкг	0,3%
Витамин С	0,0 мг	0,0%
Витамин В1	0,4 мг	32,1%
Витамин В2	0,2 мг	15,5%
Витамин В3	3,6 мг	22,7%

Также в семенах кукурузы содержание жирных кислот составляет 7 г на 100 г продукта, из которых 10% - насыщенные жирные кислоты, 40% - мононенасыщенные и 50% - полиненасыщенные жирные кислоты.

По мере прорастания семян кукурузы все питательные вещества достигают оптимального баланса, а биологическая ценность мясного полуфабриката увеличивается. Проросшие семена кукурузы содержат высококачественный белок и жир, большое количество макро и микроэлементов, таких как марганец, железо, медь, а также витамины группы В-В1, В6 и В9.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования проводили в условиях кафедры пищевых технологий Донского ГАУ.

Опытным путем определили количество внесения растительного компонента и провели органолептическую оценку готового продукта. Органолептическая оценка опытного и контрольного образцов оценивалась по 5-балльной шкале (табл. 4).

Таблица 4 - Оценка органолептических показателей

Наименование показателя	Колбаса из куриного мяса	Колбаса из куриного мяса, с добавлением семян кукурузы
Внешний вид	4,8	4,8
Цвет	4,6	4,6
Запах, аромат	4,5	4,5
Вкус	4,5	4,4
Консистенция	4,6	4,6
Вид на разрезе	4,3	4,5
Средняя оценка, баллы.	4,55	4,56

Органолептические параметры образцов, в которых 5-10% курицы были добавлены проросшими семенами кукурузы, были фактически такими же, как и в контрольных образцах. Коэффициент замещения 25-30% проросших семян кукурузы выше, а общая оценка продукта после термической обработки снижается. Поэтому оптимальное соотношение растительных ингредиентов - 10-15%.

После чего проводили физико-химические, технологические исследования готовых опытных образцов рубленых полуфабрикатов.

В опытных образцах с использованием пророщенных семян кукурузы отмечено увеличение рН на 0,07–0,31, что вызвано более высоким значением рН пророщенных семян кукурузы. Также отмечено повышение влагосвязывающей способности и выход готовой продукции, что связано с гелеобразующей способностью белковой и углеводной фракций пророщенных семян кукурузы.

Использование проросших семян кукурузы в производстве мясных полуфабрикатов позволит производить мясные продукты с лечебно-профилактическими свойствами и сбалансированным белково-минеральным составом, а также повышенной водосвязывающей и жирудерживающей способностью. Повышать содержание проросших семян кукурузы в мясной эмульсии более чем на 10% нецелесообразно, так как готовая мясная эмульсия будет иметь специфическое послевкусие. [4].

Заключение. Таким образом, частичная замена сырого мяса растительными компонентами позволяет получать полуфабрикаты из мясного фарша с более вы-

сокой пищевой ценностью, меньшей калорийностью, лечебно-профилактическими свойствами и улучшенными качественными характеристиками при сохранении мясных ресурсов. Добавление проросших семян кукурузы к традиционной формуле мясных полуфабрикатов оказывает значительное влияние на физико-химический состав, структурную механику и органолептические свойства, а также улучшает химический состав готовых мясных продуктов.

Список литературы

1. Алексеев А.Л., Барило О.Р., Сагнитаева С.Р. Изготовление комбинированных мясных продуктов на основе растительного белка // Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции факультета биотехнологии, товароведения и экспертизы товаров. пос. Персиановский, 2014. С. 80-82.

2. Андриющенко А.А., Левковская Е.В. Разработка технологии мясного полуфабриката, обогащенного функциональными ингредиентами растительного и животного происхождения // Актуальные направления инновационного развития животноводства, современные технологии производства продуктов питания и их безопасность: материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2021. С. 94-96.

3. Давлеев А.Д. Российский рынок мяса: вызовы и перспективы // Птицепром. 2012. № 5 (14). С. 26.

4. Лукьянова В.Д. Применение растительных компонентов в производстве мясных рубленых полуфабрикатах // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. пос. Персиановский, 2020. С. 64-67.

5. Лукьянова В.Д., Левковская Е.В. Инновационный подход в производстве мясных полуфабрикатов // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы междунар. науч.-практ. конф. 2017. С. 286-289.

6. Лукьянова В.Д., Левковская Е.В., Анциферов Д.О. Использование продуктов растительного происхождения в производстве мясных изделий // Инновации в производстве продуктов питания: материалы междунар. науч.-практ. конф. 2018. С. 98-100.

7. Малявко И.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Биологические основы производства, переработки, хранения и стандартизации продукции животноводства. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений экономических специальностей / Брянск, 2000.

8. Мусьял, А. В. Источники развития инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве / А. В. Мусьял // Приоритеты экономического роста страны и регионов в период постпандемии : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 19–20 ноября 2020 года / Под редакцией О.Н. Пронской. – Курск: Курский государственный университет, 2020. – С. 185-188.

9. Самсонова О.Е., Грачев Д.В. Технология производства цельномышечного полуфабриката из мяса индейки // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 2. С. 252.

СЕКЦИЯ
«Общие и частные вопросы ветеринарной науки»



МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКССУДАТА ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ У КОРОВ

*Бовкун Галина Федоровна,
Кандидат ветеринарных наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ*

MICROBIOLOCAL CHARACTERISTICS OF EXUDATE IN CHRONIC RESPIRATORY DISEASES IN COWS

*Bovkun G.F.,
Candidate of Veterinary Sciences Associate Professor
FSBEI HE Bryansk SAU*

Аннотация. Бактериологическая и микологическая оценка экссудата слизистой носа характеризует состояние микробиоценоза слизистой, выявляет носительство бактерий семейства Pasteurellaceae – *Manchemia haemolitica* и *Pasteurella multocida*, распространение которых на территории РФ изучено недостаточно.

Материалом для исследований служили смывы слизистой носа больных коров, представленных хозяйством, имевших клинические признаки хронических респираторных заболеваний (кашель, хрипы в легких). Бактериологическое исследование предусматривало выделение возбудителей пастереллеза (*Manchemia haemolitica* и *Pasteurella multocida*) и другой микрофлоры, поэтому для посева использовали кровяной агар. Для определения количества и спектра грибов материал сеяли на агар Чапека и DRBC агар с дихлораном, бенгальским розовым и хлорамфениколом. Выделенные культуры идентифицировали по морфологическим, культуральным, биохимическим свойствам.

Чувствительность выделенной микрофлоры к антимикробным препаратам, в том числе к противогрибковым определяли методом дисков в соответствии с МУК 4.2.1890-04.

У обследованных животных с признаками хронических респираторных заболеваний не выделены возбудители пастереллеза и не установлено их носительство.

Экссудат больных животных был контаминирован двух-, трехкомпонентными ассоциациями сапрофитной микрофлоры и плесневыми грибами.

Патологические изменения в респираторных органах могли обусловить синегнойная палочка и плесневые грибы видов *As.fumigatus*, *As. niger*, при доминировании вида *As.fumigatus*.

Выделенный широкий спектр сапрофитной микрофлоры, плесневых грибов свидетельствовал о снижении резистентности у больных животных, этиологическим фактором которого было постоянное переохлаждение организма в условиях круглогодичного пастбищного содержания.

Для эффективного лечения больных животных следует применять хинолоновые препараты, активные против синегнойной инфекции и клотримазол, подавляющий культуры всех выделенных видов аспергилл, иммуностимулирующие средства.

Annotation. Bacteriological and mycological assessment of nasal mucosal exudate characterizes state of mucosal microbiocenosis reveals the arriere of bacteria of the family whose distribution in the territory of Russian Federation has not been studied enough.

The material the study was flushing of the nasal mucor of sick was represented by the farie who had sings of chronic respiratory diseases (cough, wheezingin in the lungs). The bacteriological study provided for the isolation of pathogens of pasteurellosis and other microflora, therefore blood agar was used for sowing.

To determine the number and spectrum of fungi the material was sown on Чапец agar and DRBC agar. The isolated cultures were identified by morphological cultural and biochemical properties. The sensitivity of the isolated microflora to antimicrobial drugs including antifungal drugs was determintd by the method of disk and in accordance with MUG 4/2/1890-04.

The exudates of sick fnimals bypis contfminated with two-, three-component associations of saprophytic microflora fnd mold fungi.

Patthological changes in respiratory organs could caused by Ps.aeruginosa and mold fungi of species As. fumigatus, As.niger with fork dominans As. fumigatus.

A wide range of saprophytic microflora and mold fungi was constant hypothermia of the body in conditions of year-raund pastura maintenance.

For effective threatment of sick animals quinolone preparations active against pseudomonas infection and clotrimazole, suppressing cultures of all isolated aspergillus species, immunostimulating agents shoud be used.

Ключевые слова: эксудат, микрофлора, коровы, респираторные заболевания, антибиотики.

Keywords: exudate, microflora, cows, respiratory desises, antibiotics.

Введение. Микрофлора слизистой носа показатель колонизации дыхательных путей, состояния сенсбилизации организма, уровня естественной резистентности животных [1]. Слизистые оболочки верхних дыхательных путей (ВДП) колонизируют различные виды микроорганизмов. По взаимодействию с организмом животных микрофлору подразделяют на сапрофитную и патогенную [2]. К сапрофитной относят бактерии наиболее часто выделяемых у здоровых животных, а к патогенным – возбудителей воспалительных заболеваний. Провести четкую границу между сапрофитами и патогенами, входящими в состав микрофлоры слизистых оболочек, невозможно, так как они могут спорадически колонизировать носоглотку, не вызывая клинически значимых изменений [3]. Современное представление о микробном поражении верхних дыхательных путей по степени колонизационной, инвазивной активности микроорганизмов, участвующих в развитие локального, а затем диффузного воспалительного процесса [4].

Бактериологическая и микологическая оценка экссудата слизистой носа характеризует состояние микробиоценоза слизистой, выявляет носительство бактерий семейства Pasteurellaceae – *Manchemia haemolitica* и *Pasteurella multocida*, распространение которых на территории РФ изучено недостаточно. Особую актуальность эта проблема приобретает в настоящее время в связи с завозом в нашу страну племенных животных из-за рубежа (страны Евросоюза, США, Канады) [5]. Такие исследования актуальны для повышения эффективности лечения, особенно при хронических респираторных заболеваниях.

Цель работы – изучить видовой и количественный состав микрофлоры слизистой носа при хронических респираторных заболеваниях у коров.

Материалы и методы. Материалом для исследований служили смывы слизистой носа от 10 больных коров, представленных хозяйством и имевших клинические признаки хронических респираторных заболеваний (кашель, хрипы в легких). Коров абердин-ангусской породы круглый год содержали на пастбище.

Смывы выполняли стерильным тампоном, смоченным в 10 мл стерильного физраствора. Бактериологические и микологические исследования выполняли спустя 2 часа после забора материала. Бактериологическое исследование предусматривало выделение возбудителей пастереллеза (*Manchemia haemolitica* и *Pasteurella multocida*) и другой микрофлоры, поэтому для посева использовали кровяной агар. Выделенные культуры идентифицировали по морфологическим, культуральным, биохимическим свойствам. Для идентификации *Pseudomonas aeruginosa* биохимическую активность определяли по 28 тестам, используя набор для идентификации *Ps. aeruginosa* [6]. Результаты учитывали визуально и с использованием прибора Микро Такс NF.

Для определения количества и спектра грибов материал сеяли на агар Чапека и DRBC агар с дихлораном, бенгальским розовым и хлорамфениколом. Идентификацию выросших колоний проводили по культуральным и морфологическим свойствам, используя атлас патогенных и сапрофитных грибов [7].

Чувствительность выделенной микрофлоры к антимикробным препаратам, в том числе к противогрибковым определяли методом дисков в соответствии с МУК 4.2.1890-04. В исследования включили стандартные бумажные диски со следующими препаратами: фурадонин, тетрациклин, линкомицин, левомицетин, амикацин, полимиксин, гентамицин, офлоксацин. Определяли чувствительности грибов к итраконазолу, кетоконазолу, клиндомицину, клотримазу, нистатину, амфотерицину, флуконазолу, используя также стандартные бумажные диски.

Результаты исследований. После 24-часового культивирования при 37⁰ С на кровяном агаре выросли различные колонии.

Таблица 1 - Спектр микрофлоры

№/№	Инд. номер животного	Виды микроорганизмов
1	1000	Bac.subtilis, Staph.saprophyticus
2	T 14817	Bac.subtilis, Staph.saprophyticus
3	T 4628	Bac.subtilis, Staph.saprophyticus, E.coli
4	T 4322	Pseudomonas aeruginosa
5	7029845	Bac.subtilis, Staph.saprophyticus
6	F 210127	Bac.subtilis, Staph.saprophyticus
7	8000299	Bac.subtilis, Staph.saprophyticus, E.coli
8	T 7300	Bac.subtilis, Staph.saprophyticus
9	T 7900	Staph.saprophyticus, негемолитические стрептококки
10	B 0341	Staph.saprophyticus, E.coli

Возбудителей пастереллеза *Manchemia haemolitica* и *Pasteurella multocida* обнаружены не были. Слизистая носа коровы с индивидуальным номером T 4322 была колонизирована *Pseudomonas aeruginosa* (синегнойной палочкой), продуцирующей слабый зеленый пигмент, содержащей уреазу, аргениндегидролазу, фосфолипазу. Выделенная монокультура расщепляла глюкозу, ацетоглюкозамин, маннитол, глюконат, лактат, адипинат и по биологическим свойствам была достоверно идентифицирована как *Pseudomonas aeruginosa*, которую считают опасным патогеном, возбудителем псевдомоноза. Спектр поражения и клиничко-патоморфологическая картина псевдомонозом очень широкие [6]. Наиболее предрасположены к заболеванию пушные звери, молодняк сельскохозяйственных животных. Частота выделения *Pseudomonas aeruginosa* составила 10%. От остальных больных животных выделяли двухкомпонентные ассоциации сапрофитных организмов таких как сенная палочка (*Bac.subtilis*) и сапрофитный стафилококк (*St.saprophyticus*), сапрофитный стафилококк и кишечная палочка (*E.coli*), сапрофитный стафилококк и негемолитические стрептококки. Частота выделения двухкомпонентных ассоциаций микроорганизмов составляла 80%. Трехкомпонентные ассоциации из сенной, кишечной палочек, сапрофитных стафилококков контаминировали слизистую 10% больных коров. В составе ассоциаций чаще всего обнаруживали сенную палочку, частота выделения 77,7%, которая, по данным медицинских исследователей, способна вызывать госпитальные поражения (пневмонии, септицемии, эндокардиты, менингиты) у ослабленных больных [8].

Результаты микологических исследований смывов, полученных после посева на агар Чапека и агар DRBC, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Количественный (КОЕ/мл) и видовой состав грибов

№/№	Индив.номер животного	КОЕ/мл, виды колоний на агаре Чапека	КОЕ/мл, виды колоний на DRBC агаре
1	1000	10330 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. niger</i>	930 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. niger</i>
2	T 4817	390 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. niger</i>	360 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. flavus</i>
3	T 4628	280 <i>As.fumigatus</i>	280 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. niger</i>

Продолжение таблицы 2

4	Т 4322	380 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. flavus</i>	640 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. niger</i> , пенициллиумы
5	7029845	Нет роста	20 пенициллиумы
6	A210127	470 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. niger</i> . пенициллиумы	280 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. niger</i> , пенициллиумы
7	8000299	180 <i>As.flavus</i>	Нет роста
8	Т 7300	780 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. niger</i> , <i>As.flavus</i>	780 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. niger</i> , <i>As.flavus</i>
9	Т 7900	250 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. niger</i> , <i>As.flavus</i>	250 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. niger</i> , <i>As.flavus</i>
10	В 0341	200 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. niger</i>	760 <i>As.fumigatus</i> , <i>As. niger</i>

Результаты микологического исследования при использовании двух питательных сред: агара Чапека и агара DRBC были аналогичными. В экссудате слизистой носа всех больных животных кроме ассоциаций сапрофитных микроорганизмов обнаруживали грибы аспергиллы видов *As.fumigatus*, *As. niger*, *As.flavus* и пенициллиумы, которые формировали двух- и трехкомпонентные ассоциации. Плотность спор составляла от 200 10330 в 1 мл. Среди видов грибов качественно и количественно доминировал *As.fumigatus* (100%-ная частота выделения) – ведущий возбудитель аспергиллеза молодняка птиц, редко млекопитающих, поражающий бронхи и легкие. Частота выделения *As. niger* составляла 70%, что подтверждает сведения о его респираторной патологии [9]. Грибы пенициллиумы с частотой выделения 20% характеризовали как сопутствующие по причине ослабления резистентности организма больных коров.

Экссудат больной коровы, инфицированный синегнойной палочкой, также содержал споры плесневых грибов *As.fumigatus*, *As. niger*, *As.flavus*, плотность которых была средней интенсивности.

Монокультуру синегнойной палочки тестировали на чувствительность к антимикробным препаратам (АМП) и установили ее чувствительность к таким хинолоновым препаратам как энрофлоксацину, офлоксацину, резистентность к амоксициллину, тетрациклину, доксициклину, карбенициллину, левомецитину.

Пять культур *As.fumigatus*, две культуры *As. niger* и одну культуру *As.flavus* испытывали на чувствительность к антимикотическим препаратам.

Таблица 3 – Чувствительность аспергилл к антимикотическим препаратам, % выявления

№/№	Название вида	ИТ	КЕТ	КЛ	КОТ	НИС	ФКН	АМ
1	<i>As.fumigatus</i>	у	у	у	100	у	у	у
2.	<i>As. niger</i>	у	у	у	100	у	у	у
3	<i>As.flavus</i>	е	у	у	100	у	у	у

Примечание: ИТ-итраконазол; КЕТ – кетоконазол; КЛ- клиндамицин; КОТ- клотримазол; НИС – нистатин; АМ- амфотерицин; ФКН- флуконазол.

Клотримазол был активен к испытуемым культурам аспергилл, к другим антимикотическим препаратам грибы аспергиллы проявляли устойчивость (резистентность).

Заключение. У обследованных животных с признаками хронических респираторных заболеваний не выделены возбудители пастереллеза и не установлено их носительство.

Экссудат больных животных был контаминирован двух-, трехкомпонентными ассоциациями сапрофитной микрофлоры и плесневыми грибами.

Патологические изменения в респираторных органах могли обусловить синегнойная палочка и плесневые грибы видов *As.fumigatus*, *As. niger*, при доминировании вида *As.fumigatus*.

Выделенный широкий спектр сапрофитной микрофлоры, плесневых грибов свидетельствовал о снижении резистентности у больных животных, этиологическим фактором которого было постоянное переохлаждение организма в условиях круглогодичного пастбищного содержания.

Для эффективного лечения больных животных следует применять хинолоновые препараты, активные против синегнойной инфекции и клотримазол, подавляющий культуру всех выделенных видов аспергилл, иммуностимулирующие средства.

Список литературы

1. Мещерякова А.К., Костинов М.П. Видовая и количественная характеристика микрофлоры слизистой оболочки глотки у беременных // Журнал микробиологии. 2014. № 2. С. 93-97.
2. Yarygina E.I., Kalmikova M.C. Biological technologies of polyclonal anti-idiotypic antibodies that mimi the “Internal image” of turkey herpes virus antigens // AIP Conference Proceedings. 2. “ proceedings of the 11 Internation Conference on Advances in Materials, Systems and Technologies, CAMST ech 11 2021”. 2022. P 070-074.
3. Извин А.И., Катаев Л.В. Микробный пейзаж слизистой оболочки дыхательных путей в норме и патологии // Вестник оториноларингологии. 2019. № 2. С. 65-68.
4. Новиков Д.К., Выхрестенко Л.Р., Новиков П.Д. Иммунология и аллергология для ЛОР-врачей. М.: «МИА» 2006. 312 с.
5. Нефедченко А.В. Характеристика изолятов *Manchemia haemolytica*, выделенных от животных в молочных хозяйствах Сибири // Ветеринария. 2017. № 9. С. 26-31.
6. Бовкун Г.Ф., Шкель О.В. Псевдомоноз у бобров // Кролиководство и звероводство. 2020. № 1. С. 21-26.
7. De Hoog G.S., Guarso J, Ahmed S.A. Atlas of clinical fungi 4th ed 2020.568 p.
8. Поздеев О.К. Медицинская микробиология / под ред. В.И. Покровского. 3-е изд.М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. 768 с.
9. Инфекционные болезни животных / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Вашутин, Е.С. Воронин и др.; под ред. А.А. Сидорчука. М.: КолосС, 2007. 671 с.
10. Бледнов, А. И. Формы проявления перинатальной патологии и причины возникновения гипоксии телят / А. И. Бледнов, А. В. Бледнова, С. Ю. Стебловская // Проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и зоотехнии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Курск,

01 марта 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. – С. 180-185.

11. Skorkina I.A. Production of environmentally safe beef in Tambov oblast / I.A. Skorkina, S.A. Lamonov // International Journal of Mechanical Engineering and Technology. 2018. Vol. 9. No. 12. P. 1206-1214.

УДК 619:614.777:636.2.053

КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ В РАЗНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА

Горовенко М. В.,

кандидат биологических наук, доцент,

*УО Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины*

Медведская Т. В.,

кандидат ветеринарных наук, доцент

*УО Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины*

Горовенко А. Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук,

ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика»

QUALITY OF DRINKING WATER FOR YOUNG CATTLE OF VITEBSK REGION IN DIFFERENT SEASONS OF THE YEAR

Gorovenko M. V.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine

Medvedskaya T. V.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine

Gorovenko N. A.,

Candidate of Agricultural Sciences,

JSC «Vitebsk broiler poultry factory»

Аннотация. В статье представлены данные по мониторингу качества питьевой воды для молодняка крупного рогатого скота в Республике Беларусь. Установлено, что ее качество не всегда соответствует гигиеническим нормам и требованиям СанПиН 10–124 РБ 1999 по некоторым физико-химическим и микробиологическим показателям.

Annotation. The article presents data on monitoring the quality of drinking water for young cattle in the Republic of Belarus. It has been stated that the quality of

the water does not always meet the hygienic requirements and standards of SanPiN 10-124 RB 1999 for some physico-chemical and microbiological parameters.

Ключевые слова: телята, вода, микробная обсемененность, физические свойства, химический состав.

Keywords: calves, water, microbial contamination, physical properties, chemical composition.

Введение. В современных условиях промышленного животноводства приходится, к сожалению, констатировать наличие на фермах у молодняка ассоциированных эпизоотических процессов, вызванных микроорганизмами и, несмотря на мощный арсенал используемых средств и широкую программу профилактических мероприятий, потери телят составляют 7–10% от полученного приплода, причем более 1/4 падежа приходится на первые 10 дней жизни. Статистические данные свидетельствуют, что почти весь молодняк рождается с пониженным функциональным состоянием пищеварительной системы и в молозивный период у многих животных наблюдаются заболевания желудочно-кишечного тракта. Диспепсия новорожденных телят по частоте, массовости и величине экономического ущерба занимает лидирующее место среди других заболеваний и охватывает от 50 до 100% поголовья. Переболевшие животные сильно отстают в росте и восстанавливают свою массу примерно через 20 дней, но энергия роста у них еще длительное время снижена. Кроме того, причиняемый ущерб выражается в резком снижении возможностей воспроизводства стада, а также включает средства и время, которые приходится затрачивать на порой безуспешное лечение больных телят [1, 2, 5].

Качество воды имеет определяющее значение для здоровья животных и их продуктивности. Некачественная вода может нанести вред организму животных, снизить их продуктивность и качество получаемой от них продукции. С такой водой в организм может попадать патогенная микрофлора. Вода ненадлежащего качества может ослабить или нейтрализовать действие вакцин и других лекарственных препаратов [3, 4, 6].

Материалы и методы исследований. Нами проведены исследования воды для поения молодняка крупного рогатого скота в агропромышленных предприятиях Витебской области. Хозяйства подбирались исходя из географической расположенности и способу содержания крупного рогатого скота. Пробы воды отбирали в разные сезоны года и исследовали по физико-химическим показателям и бактериологической загрязненности.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что вода не всегда соответствует гигиеническим нормативам. Следует отметить, что нами исследовалась вода из подземных источников, и ее качество из скважины во всех хозяйствах соответствовало санитарным нормам. Глубина скважин в зависимости от хозяйства была 83–176 метров.

Установлено, что мутность воды в весенний период в поилках для телят молочного периода превышала гигиеническую норму во всех исследуемых хозяйствах на 13,3–26,6%.

Отмечена низкая прозрачность воды в ведрах для поения телят профилактического периода – 33,5–35,1 см (норма не >30 см).

Исследования показали несоответствие гигиенических норм по содержанию аммиака и аммонийных соединений в воде у телят молочного периода в некоторых хозяйствах Витебской области. Превышение нормы по этому показателю составляло 12,0–16,0%.

Установлено, что весной вода, применяемая для поения молодняка, по минеральному составу (кроме железа) была близка к гигиенической норме. Содержание железа в воде во всех исследуемых хозяйствах было выше допустимых значений на 33,3–90,0% на фермах по содержанию телят профилактического периода и на 43,3–100,0% – молочного периода. Содержание цинка в воде, используемой для поения телят профилактического периода, находилось в пределах 2,09–3,19 мг/л (норма не >5), а для молочного – 2,11–3,16 мг/л, содержание меди – в пределах 0,43–0,83 мг/л и 0,41–0,88 мг/л соответственно (норма не >1 мг/л). Не установлено превышения по содержанию кобальта и марганца в воде для поения молодняка во всех исследуемых хозяйствах. В разных географически расположенных хозяйствах Витебской области вода в весенний период года была близка к норме по своим физико-химическим качествам и показатели редко превышали СанПиН 10–124 РБ 1999.

Исследования воды для поения молодняка в летний период года показали, что ее физико-химические качества не всегда соответствуют требованиям СанПиНа 10–124 РБ 1999 для питьевой воды по некоторым показателям. Содержание хлоридов колебалось в пределах 211,5–286,8 мг/л при норме не более 350 мг/л, цинка – от 2,40 до 3,26 мг/л (норма – 5,0 мг/л). Превышение содержания железа, аммиака и солей аммония установлено в воде всех хозяйств. Содержание железа в пробах воды из различных хозяйств было в пределах 0,37–0,64, что выше нормы на 23,3–113,3%. Содержание аммиака и солей аммония доходило до пределов 0,13–0,17 мг/л, что превышает предельно допустимые концентрации на 30–60%. Прозрачность воды, применяемой для поения телят молочного периода, также не отвечала требованиям СанПиНа – 23,0–25,6 см при норме не менее 30 см (т.е. меньше на 13,3–14,7%).

Аналогичная ситуация по содержанию аммиака и солей аммония наблюдалась и в воде для телят молочного периода. Превышение нормы по этому показателю отмечено в летний и осенний периоды в воде только в некоторых хозяйствах.

Установлено, что вода для поения телят в осенний период не соответствовала нормам по общей жесткости. Самым высоким показателем составлял 9,81 мг-экв/л при норме не более 7,0. Содержание железа также превышало допустимый уровень и колебалось в пределах 0,40–0,55 мг/л в воде для поения телят профилактического периода и 0,43–0,59 мг/л – молочного периода, что на 33,3–83,3% превышало гигиеническую норму.

Прозрачность воды, используемой для поения телят молочного периода, не соответствовала нормативным показателям во всех исследуемых хозяйствах (24,0–27,4 см). Остальные физические показатели воды находились в пределах гигиенической нормы.

Зимой вода для поения телят во всех исследуемых хозяйствах не соответствовала нормам по железу, и превышение этого показателя было на 36,7–66,7% в воде для телят профилактичного периода и 30,0–66,7% – для молочного периода. Также установлено превышение нормы по общей жесткости воды. Этот показатель превышал предельно допустимый уровень на 6,4–46,3% в воде из ведер для поения телят профилактичного периода и на 13,0–42,3% в воде из поилок для животных молочного периода. Остальные исследуемые показатели соответствовали норме.

Важной частью исследований явилось изучение микробной загрязненности воды для поения молодняка крупного рогатого скота, так как эти показатели влияют не только на желудочно-кишечный тракт животных, но и на общее состояние их здоровья. Большое содержание микроорганизмов в воде может привести к желудочно-кишечным заболеваниям, а также вызвать угнетение естественных защитных сил организма молодняка.

Изучение показателей бактериологической чистоты воды для поения телят показало на ее значительное загрязнение.

Установлено высокое содержание термотолерантных колиформных бактерий в воде, используемой для поения молодняка во все периоды года. В воде из ведер для поения телят профилактичного периода их количество находилось в пределах 0,4–4,7 КОЕ/100 мл в зависимости от сезона и географического расположения фермы. Следует отметить, что по СанПиН 10–124 РБ 1999 наличие в питьевой воде этих бактерий не допускается.

При этом в весенний период максимальное количество термотолерантных колиформных бактерий в воде для поения телят профилактичного периода находилось в пределах 3,1–3,3 КОЕ/100 мл. В летний период количество этих бактерий возросло в воде всех исследуемых хозяйств области в 1,1–4,4 раза, а в осенний период года отмечено их снижение в 1,1–3,9 раза. Минимальное загрязнение воды для поения телят профилактичного периода термотолерантными колиформными бактериями отмечено зимой – 0,4–2,1 КОЕ/100 мл.

Установлено, что в воде для поения телят молочного периода концентрация термотолерантных колиформных бактерий была намного выше во всех районах и во все сезоны года – 7,4–13,8 КОЕ/100 мл.

Так, в весенний период года их количество в воде для поения телят составило 9,1–13,3 КОЕ/100 мл. В летний период отмечено увеличение количества термотолерантных колиформных бактерий на 3,8–13,2% по сравнению с весенним периодом.

В осенний и зимний период содержание термотолерантных колиформных бактерий в исследуемой воде, используемой для поения телят молочного периода, снизилось и составило: осенью – 8,6–11,9 КОЕ/100 мл, зимой – 7,4–10,2 КОЕ/100 мл.

Определение наличия общих колиформных бактерий в воде является важным показателем качества. Следует отметить, что согласно СанПиН 10–124 РБ 1999 содержание колиформных бактерий не допускается.

Нами установлено высокое содержание общих колиформных бактерий в воде для поения телят профилакторного периода, и их концентрация варьировала от 0,1 до 0,6 КОЕ/100 мл в зависимости от сезона года и хозяйства.

В весенний период года количество колиформных бактерий в воде для поения телят профилакторного периода было незначительным – 0,1–0,4 КОЕ/100 мл, однако летом количество их увеличилось в 1,3–3,0 раза. В осенний период отмечено снижение этого показателя до 0,1–0,4 КОЕ/100 мл, а зимой он составлял 0,1–0,2 КОЕ/100 мл.

Более высокое содержание общих колиформных бактерий наблюдалось в воде, взятой из поилок для телят молочного периода. Этот показатель колебался в пределах 4,7–7,5 КОЕ/100 мл. Прослеживалась четкая зависимость количества общих колиформных бактерий от сезона года.

Так, зимой их количество в воде было самым низким – от 4,7 до 5,6 КОЕ/100 мл, а летом – самым высоким – от 6,3 до 7,5 КОЕ/100 мл.

Установлено, что общее микробное число в воде для поения телят профилакторного периода варьировало в широких пределах в зависимости от районов и сезонов, в который отбирались пробы.

Зимой этот показатель был самым низким и колебался от 27,8 до 39,8 КОЕ/1 см³. В летний период нами зафиксирована самая неблагоприятная обстановка по общему микробному числу в воде. Так, самое низкое значение составляло 44,4 КОЕ/1 см³, самое высокое – 58,6 КОЕ/1 см³. Следует отметить, что превышение нормы по этому показателю было в 1,17 раз (норма – 50 КОЕ/1 см³).

Иная ситуация сложилась по общему микробному числу в воде для поения молодняка молочного периода.

Здесь общее микробное число колебалось в пределах 44,8–91,1 КОЕ/1 см³. Максимальная микробная загрязненность наблюдалась летом – 78,4–91,1 КОЕ/1 см³, минимальная – зимой – от 53,2 до 61,6 КОЕ/1 см³.

Такое различие по показателям бактериальной чистоты мы объясняем некачественным уходом за поильным оборудованием. Если ведра для телят профилакторного периода моются один раз в день, то поилки для телят молочного периода моются редко, несвоевременно проводится их дезинфекция. Вторым фактором, не менее важным, определяющим качество воды и несоответствие многих показателей гигиеническим нормам являются водопроводные трубы, внутри которых скапливается множество микроорганизмов.

Заключение. Анализ воды, используемой для поения молодняка крупного рогатого скота в хозяйствах Витебской области, показал, что ее качество не всегда соответствует гигиеническим нормам и требованиям СанПиН 10–124 РБ 1999 по следующим показателям: содержание железа превышает допустимые значения на 23,3–113,3%, содержание аммиака и солей аммония – на 30–60%, общая жесткость воды – на 33,3–83,3%, прозрачность воды меньше нормы на 13,3–14,7%. Причем эти отклонения отмечаются в летне-осенний период. Также установлено, что вода не соответствует требованиям по микробиологическим показателям. Содержание общих колиформных бактерий составляет 0,1–7,5 КОЕ/100 мл (по санитарным нормам наличие их в воде не допускается), превышение общего микробного числа составляет до 82,3%. По показаниям

микробиологической чистоты максимальные отклонения от нормы отмечались в воде для поения телят профилакторного периода в некоторых хозяйствах в летний период.

Вода, используемая для поения молодняка крупного рогатого скота, нуждается в улучшении ее качества.

Список литературы

1. Лебядько Е.Я. Повышение жирномолочности коров голштинской породы селекционными методами // Сборник научных трудов по материалам международного науч.-практ. конф. посвящ. 95-летию кафедры частного животноводства. Витебск, 2022. С. 309–311.

2. Медведский В.А., Медведская Т.В. Сельскохозяйственная экология: учеб. пособие. Витебск, 2003. 246 с.

3. Медведский В.А., Капитонова Е.А. Фермерское животноводство: практикум. Витебск, 2011. 324 с.

4. Медведский В.А., Карась А.В., Медведская Т.В. Рациональное использование и охрана водных ресурсов: монография. Витебск: ВГАВМ, 2009. 176 с.

5. Медведский В.А., Медведская Т.В. Проблемы использования водных ресурсов: монография. Витебск: ВГАВМ, 2006. 188 с.

6. Медведская М.В. Экологическая оценка источников водоснабжения вокруг животноводческих объектов в летне-осенний период // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов. Горьки, 2013. Вып. 16, ч. 2. С. 235-241.

7. Оценка технологического развития и интенсивности инновационной деятельности агропромышленного комплекса региона / С. О. Новосельский, Д. В. Зюкин, О. В. Петрушина [и др.] // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 2(101). – С. 144-154.

8. Сушков В.С., Лобанов К.Н., Антипов А.Е. Совершенствование мясного скотоводства в условиях Тамбовской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 3. С. 75-81.

**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ
СРЕДЫ ПРИ БЕЗОПАСНОМ СОДЕРЖАНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО
СКОТА**

Калашников Александр Евгеньевич,

кандидат биологических наук

Новиков Алексей Алексеевич,

доктор биологических наук, профессор

ФГБНУ ВНИИ племенного дела Минсельхоза России

Гостева Екатерина Ряшитовна

доктор сельскохозяйственных наук

ФГБНУ Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока

**PRIMARY CONCEPTS OF EDIFICE A MANUFACTURE ENVIRONMENT
WITH WELFARE CATTLE BREEDING**

Kalashnikov Alexander E.,

Ph.D. of Biological Sciences

Novikov Aleksei A.,

Doctor of Biological Sciences, Professor

All-Russian Research Institute of Animal Breeding, Ministry of Agriculture of Russia

Gosteva Ekaterina R.,

Doctor of Agricultural Sciences

Federal Agrarian Research Center of the South-East

Аннотация. В статье кратко обсуждены материалы международных рекомендаций по уходу за крупным рогатым скотом молочного и мясного направления продуктивности. Разведение скота связано с обеспечением надлежащего ухода и соблюдением общих рекомендаций по его содержанию и кормлению. Показано, что в процесс разведения входят обеспечение необходимыми кормами, водой и уходом, защита здоровья и благополучия животных. Выяснено, что для повышения продуктивности по заданным селекционным признакам и увеличения долголетия требуется организовать работу на производстве и соблюдать современные методы профилактики заболеваний и защиты здоровья стада, включая доступ к ветеринарной помощи. Следовательно, для того, чтобы обеспечить условия, позволяющие безопасно, гуманно и эффективно перемещать и содержать скот, используя соответствующие методы гуманной эвтаназии неизлечимо больного или травмированного скота, его утилизации, необходимо обеспечить персонал обучением и сертификацией по методам обращения и ухода за скотом.

Abstract. The article briefly discusses the materials of international recommendations for the keeping of livestock for dairy and beef producers. Livestock production involves ensuring proper keeping and following general farm

management and feeding guidelines. It is shown that the management process includes the provision of necessary feed, water and keeping, and the safety of animal health and welfare. It was found that in order to increase productivity for given selection traits and increase longevity, it is necessary to warrant the level of production and comply with modern technique for the treatment and disease prevention and refuge of herd health, including access to veterinary guidance. Therefore, in order to supply an environment that allows for the safe, humane, and efficient movement and management of livestock make use of appropriate methods for the humane euthanasia and disposal of terminally sick or injured livestock, it is necessary to ensure that workers are trained and certified in livestock service and care techniques are allowed.

Ключевые слова: содержание, кормление, бережное содержание, средовые факторы, селекция, уход.

Keywords: feeding, nutrition, welfare, environmental factors, selection, heeding.

Введение. На производстве необходимо своевременно наблюдать за скотом, чтобы убедиться в удовлетворении им его основных потребностей, таким образом можно минимизировать стресс при транспортировке и содержании скота. Для того, чтобы адекватно принимать решения, основанные на разумной производственной практике и благополучии животных следует быть в курсе достижений и изменений в отрасли животноводства. Не следует допускать на производство лиц, умышленно плохо обращающихся с животными.

Необходимость надлежащего ухода за скотом и рациональные методы животноводства, основанные на десятилетиях практического опыта и исследований обеспечат благополучие, здоровье отдельных животных и общую продуктивность стада. Скот выращивается в разных производственных алгоритмах и географических зонах России. В бережном содержании нет каких-то отдельных особенностей и набор производственных практик можно рекомендовать всем заводчикам. Личный опыт, обучение по обеспечению качества продукции, содержанию и профессиональное обсуждение служат ценным ресурсом обеспечения надлежащего ухода за животными. Приведенная в статье информация может использоваться в качестве первичного образовательного ресурса, а все практики должны быть адаптированы к конкретным условиям производства.

Рационы для всех классов мясного скота должны соответствовать рекомендациям национальных исследовательских институтов по профилю исследований питания и поведения животных и рекомендациям Минсельхоза России. Для получения рекомендаций и консультаций следует обращаться к местному сельскохозяйственному органу или институту.

Материалы и методы исследования. Материалами исследований служили международные рекомендации по содержанию скота голштинской, джерсейской и герефордской пород крупного рогатого скота, предоставленные ассоциациями по разведению пород. Анализ проведен по литературе и

публикациям мирового опыта заводчиков, в т.ч. посредством личного обращения к ключевым лицам отрасли.

Результаты и обсуждение. В хозяйствах крупный рогатый скот должен иметь доступ к питьевой воде. Ориентировочные потребности в воде для всех классов скота в различных производственных условиях описаны рекомендациях по кормлению [1]. Следует избегать перерывов в кормлении и питье более чем на 24 ч. Корма и кормовые ингредиенты должны быть удовлетворительного качества и обеспечивать потребность животных в питательных веществах. При чрезвычайных обстоятельствах (например, засухи, морозы) необходимо проверять корма и другие компоненты рациона на наличие веществ, которые могут нанести вред здоровью скота (нитраты, синильная кислота, микотоксины и т. д.).

Заводчики должны ознакомиться с потенциальным риском недостатка или избытка микроэлементов в своих географических регионах и использовать соответствующие пищевые добавки. Для кормления скота следует использовать только корма, одобренные МСХ РФ, Роспотребнадзором и ветеринарной службой региона, а корма следует использовать в соответствии с утвержденными инструкциями по использованию.

По рекомендациям кормления скота оценка физического состояния является научно одобренным методом оценки и баллы упитанности тела (BCS) варьируются от 1 (истощение) до 9 (ожирение). Наиболее желательным индексом для здоровья и продуктивности животных является диапазон BCS 4-6. Величина BCS <2 неприемлема, и в таком случае следует предпринять немедленную коррекцию. В периоды длительной засухи и нехватки кормов, средний балл BCS коров в стаде может временно снижаться. Это нежелательно, но может находиться вне контроля владельца скота до тех пор, пока не будет получена помощь на региональном уровне. В периоды понижения температуры планы кормления должны отражать возросшие потребности животных в энергии [2], чтобы избежать холодового стресса на пастбищах или в производственных помещениях с минимальными дополнительными пищевыми добавками [3].

При выращивании кормов следует устанавливать нормы поголовья, отвечающие производственным целям по росту и продуктивности. При откорме скот может питаться разнообразным рационом, но типичный рацион мясного скота, например, содержит высокую долю зерна (кукурузы, ячменя, побочные продукты зерна и жмыхи) и меньшую долю грубых кормов (сено, солома, силос и др.).

Для оценки алгоритма кормления нужно избегать внезапных изменений в составе и количестве рациона, отслеживайте изменения в прибавке веса, помете, частоте расстройств пищеварения (ацидоз или вздутие живота) и состоянии ног. Примечательно, что у небольшого процента скота развивается ламинит, и если легкие случаи не влияют на долголетие и продуктивность животных, то недостаточный сервис копыт приводит к снижению движения и усугублению копытных заболеваний. В таких случаях отдельному животному следует обеспечить соответствующий уход или как можно скорее его продать.

Скот подвержен инфекционным заболеваниям, нарушениям обмена веществ, воздействию токсинов, паразитов, неоплазий и травмам, поэтому алгоритмы контроля производства должны основываться на оценке риска и эффективности доступных методов снижения экономических потерь за счет раннего вмешательства в рамках программ ветеринарного менеджмента. Программы менеджмента должны быть научно обоснованными и заводчик должен работать с ветеринаром, определяя риск инфекционных, метаболических и токсических заболеваний, разрабатывая эффективные программы менеджмента в обеспечении здоровья стада (VCPR, veterinarian-client-patient relationship). Если меры профилактики или контроля неэффективны, то производитель должен незамедлительно обратиться к ветеринару для диагностики и лечения, чтобы уменьшить страдания и потери животных. Следует:

1. предотвратить проблемы: уделить внимание правильному содержанию, кормлению, гигиене, регулярным ветеринарным осмотрам и вакцинации;
2. тщательно выбирать антибиотики (АБ), рассмотреть альтернативные методы лечения;
3. избегать использования АБ из медицины, в качестве терапии первой линии, тех лекарств, которые важны для лечения стратегических инфекций человека или животных;
4. использовать лабораторные исследования при выборе АБ, посевы и тесты на чувствительность;
5. не рекомендуется комбинированная терапия;
6. ограничить терапевтическое применение АБ по клиническими показаниями, избегать ненадлежащего использования, например, при вирусных инфекциях без бактериальных осложнений;
7. программы лечения должны отражать принципы наилучшего использования, схемы лечения должны быть оптимизированы с использованием современных фармакологических принципов;
8. лечить как можно меньшее количество животных;
9. лечить в течение рекомендованного периода времени;
10. избегать загрязнения окружающей среды АБ;
11. следовать инструкциям производителя, Роспотребнадзора и других органов по безопасности пищевых продуктов.

Перед сезоном отела коровам желательно иметь BCS >4. В период отела коров следует проверять на предмет осложнений воспроизводству, причем первотелкам может потребоваться более частый уход. Коровы с легкой хромотой, ранними проблемами со зрением, маститом или потерей BCS должны быть обследованы и при необходимости незамедлительно проданы. Кастрация телят и обезроживание проводятся для защиты животного, другого скота в стаде и людей, которые с ним обращаются. Во всех случаях производителям следует обратиться за советом к ветеринару для применения анальгезии или анестезии при кастрации и обезроживании скота, особенно взрослых особей. Там, где это практически осуществимо, быков следует кастрировать в возрасте до 3 мес., скот следует обезроживать, пока развитие рогов еще находится на стадии зачатка, т.к. на этом этапе развития процедура предполагает меньшую травму тканей и стресс, а альтернативой является генетический отбор комолого скота.

Использование вакцин и борьба с паразитами должны основываться на оценке риска и эффективности доступных продуктов обеспечения здоровья

животных. При стерилизации и кастрации следует использовать местный анестетик. Животных из группы высокого риска нужно проверять ежедневно на наличие болезней, хромоты и других проблем в течение первых 30 дней после прибытия в хозяйство.

Тельность неполовозрелых телок может привести к проблемам при отеле и последующей травме родовых путей, параличу или смерти. Если от телок в хозяйстве рождается доношенный здоровый теленок, его следует разрешить кормить выменем для получения молозива. С этими телятами всегда следует обращаться гуманно и обеспечивать им наилучшее питание. Пострадавших телят или плоды следует немедленно подвергнуть эвтаназии и утилизировать.

При совместном выращивании как мясного, так и молочного скота в случае агрессивного поведения бычка в сторону одного или нескольких по загону «буллеров» (bulling) следует немедленно вывести из загона, чтобы предотвратить серьезные травмы животных. У быков купирование хвоста не рекомендуется. Эффективными средствами предотвращения травм и некроза кончика хвоста являются увеличение пространства для каждого животного и правильная подстилка.

Методами первичной идентификации и учета скота являются клеймение, маркировка ушей, надрезание ушей и устройства RFID. Клейма рекомендуют размещать в области бедер. Если этого не требует закон, то на откормочной площадке клеймение менять не следует. Скоту никогда не следует клеймить морду или челюсть, надрезы на ушах настоятельно не рекомендуется делать.

Скоту на площадках должно быть предоставлено достаточное пространство для комфорта, социализации и организации среды обитания. Поможет улучшить условия уход за загонем, включая сбор навоза. Вследствие неправильных условий дренажа грязь представляет собой большую проблему зимой, при этом накопление грязи на теле скота следует контролировать как меру состояния загоня и ухода за скотом. Для улучшения продуктивности животных следует применять меры по снижению запыленности. Полы в помещениях должны быть надлежащим образом осушены, а в коровниках и погрузочно-разгрузочных проходах должно быть обеспечено достаточное сцепление во избежание травм. Проходы для манипуляций и загоня для содержания не должны иметь острых краев и выступов, а аллеи и ворота не мешать движению скота, издавать чрезмерный шум, причиняя животным беспокойство. Механические и электрические устройства, используемые в помещениях, должны быть безопасными.

Жестокое обращение с крупным рогатым скотом недопустимо ни при каких обстоятельствах. Скот нельзя хлестать или бить предметами, которые могут причинить травму, боль или вред. Не следует применять пинки, подталкивания или любые другие насильственные действия к неподвижному скоту. Использование острых или твердых предметов для перемещения скота недопустимо. Избегайте скользких поверхностей, особенно там, где крупный рогатый скот заходит и выходит из аллеи.

Для того, чтобы минимизировать скольжение и падение скота и персонала, можно использовать рифленый бетон, металлическую решетку (не острую),

резиновые маты или глубокий песок. Для минимизации травм необходимо бесшумное управление, из соображений безопасности необходимо свести к минимуму использование электрических стимуляторов и хлыстов. Для бесшумного направления и поворота животных следует использовать не электрические вспомогательные средства, такие как пластиковые лопасти, сортировочные палки, флажки или стримеры (прикрепленные к длинным ручкам). В случае, когда скот постоянно упирается, специалисты должны выяснить и устранить причину, а не прибегать к его чрезмерной стимуляции.

При использовании электродов для скота избегайте контакта с чувствительными участками, включая глаза, прямую кишку, гениталии и вымя. Средства вождения, работающие от переменного тока запрещено использовать, т.к. они не изготовлены и не маркированы специально для этой цели.

В зависимости от серьезности состояния здоровья, скот, достаточно пригодный для поступления в пищу, следует продавать непосредственно на перерабатывающий завод. Не передвигающиеся животные должны быть подвергнуты гуманной эвтаназии при помощи сертифицированных средств поражения (пистолеты с болтом) или огнестрельного оружия достаточного калибра с последующим умерщвлением. Незамедлительная продажа до того, как возникнет эта проблема, будет способствовать улучшению качества жизни животного и будет более эффективным для предприятия экономическим методом, чем убой.

В случае теплового стресса следует обеспечить скот достаточным количеством воды, вентиляцией помещений, разбрызгивателями, укрытиями и тентами от солнца и возможностью к акклиматизации. В случае холода следует скорректировать кормовые и энергетические рационы в соответствии с требованиями продуктивности, обеспечить ветрозащитные укрытия для защиты от ветра, влаги и грязи, обеспечить подстилку, чтобы скот мог лежать без прямого контакта с мерзлой землей. Для мясного скота доступны руководства BQA (www.bqa.org) а для молочного [4].

Заключение. Содержание крупного рогатого скота требует правильного менеджмента в виде единой национальной системы, направленной на уход за животными и бережное обращение с ними. Этого можно достичь путем создания национальной сети ресурсов по уходу за скотом. В настоящее время в России такие ресурсы отсутствуют и следует использовать существующие и признанные в мировом сообществе руководства, адаптируя их национально.

Список литературы

1. National Research Council Subcommittee on Environmental Stress. Effect of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals. National Academies Press, 1981. 137 p.
2. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Будникова О.Н. Распределение и использование энергии у лактирующих коров при поступлении ее разного уровня // Вестник Алтайского ГАУ. 2023. № 7 (225). С. 39-44.
3. Технология приготовления кормосмесей для лактирующих коров с включением плющеного консервированного зерна с минеральной добавкой

"Стимул" / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, А.Г. Менякина, М.А. Анохина // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 61-67.

4. Симонов Ю.И., Симонова Л.Н. Ламинит коров и упитанность // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства. Международная научно-практическая конференция. 2019. С. 156-160.

5. Симонов Ю.И., Симонова Л.Н., Концевая С.Ю. К проблеме показатели гнойно-некротических поражений копытцев у крупного рогатого скота // Агроконсультант. 2013. № 6 (2013). С. 43-49.

6. Совершенствование механизма государственного регулирования в системе аграрной политики / Д. И. Жилияков, А. В. Мусьял, О. В. Петрушина, В. Г. Зарецкая // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 166-172.

7. Анализ результатов ДНК-диагностики коров-рекордисток симментальской породы и перспективы использования в селекционном процессе / С.А. Ламонов [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 2(69). С. 114-117.

УДК 636.52/.58:616-097.3

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ВОЗДУХООБМЕНА В ПТИЧНИКЕ НА НАПРЯЖЕННОСТЬ ИММУНИТЕТА ЦЫПЛЯТ

Майорова Татьяна Львовна,

*кандидат ветеринарных наук, доцент, Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова, Махачкала, Россия
e-mail: free_77@mail.ru.*

Абдурагимова Раиса Мустафаевна,

*кандидат биологических наук, доцент, Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова, Махачкала, Россия
e-mail: free_77@mail.ru.*

INFLUENCE OF AIR EXCHANGE LEVEL IN THE POULTRY HOUSE ON THE STRESS OF CHICKEN IMMUNITY

Mayorova Tatyana Lvovna,

*Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov, Makhachkala, Russia
e-mail: free_77@mail.ru*

Abduragimova Raisa Mustafaevna,

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatov, Makhachkala, Russia
e-mail: free_77@mail.ru*

Аннотация: Целью нашей работы являлось изучение нозологической структуры болезней инфекционной патологии птиц и удельного веса болезни Ньюкасла в ней, разработка рекомендаций по оптимизации параметров микро-

климата и воздухообмена в птицеводческих помещениях с учетом климатических особенностей РД. Методы. Исследования проводили по общепринятым методам и основывались на результатах собственных исследований. Результаты. Результаты наши исследования показали, что 51% болезни птиц вирусной этиологии приходится на болезнь Ньюкасла. Проводимые профилактические мероприятия позволяли снизить количество неблагополучных пунктов, однако необходимо особое внимание уделять содержанию птицы, своевременной иммунизации вакцинами и постоянному контролю уровня антител вакцинированной птицы. Выводы. Результаты наших исследований показали, что в условиях птицефабрики ООО «Озеро» в летний период объем воздухообмена в помещении для цыплят от 1 до 30-дневного возраста $6,25 \text{ м}^3/\text{час}$, а с 30 до 45-дневного возраста – $4,01 \text{ м}^3/\text{час}$ на 1 кг живой массы, является оптимальным; в условиях интенсивного птицеводства объем воздухообмена в оптимальных пределах приобретает очень важное значение для повышения реактивности, естественной резистентности организма цыплят. Напряженность иммунитета против Б.Ньюкасла, при оптимальном воздухообмене выше на 1,2-1,75 логарифмов.

Annotation: The aim of our work was to study the nosological structure of diseases of the infectious pathology of birds and the proportion of Newcastle disease in it, to develop recommendations for optimizing the parameters of the microclimate and air exchange in poultry houses, taking into account the climatic features of the RD. Methods. The studies were carried out according to generally accepted methods and were based on the results of our own research. Results. The results of our research showed that 51% of bird disease of viral etiology is Newcastle disease. The preventive measures taken made it possible to reduce the number of unfavorable points, however, special attention should be paid to keeping poultry, timely immunization with vaccines and constant monitoring of the level of antibodies of vaccinated birds. Conclusions. The results of our research have shown that in the conditions of the poultry farm LLC "Ozero" in the summer, the volume of air exchange in the room for chickens from 1 to 30 days of age is $6.25 \text{ m}^3 / \text{h}$, and from 30 to 45 days of age - $4.01 \text{ m}^3/\text{hour}$ per 1 kg of live weight, is optimal; under conditions of intensive poultry farming, the volume of air exchange within optimal limits becomes very important for increasing the reactivity, natural resistance of the chickens' organism. The intensity of immunity against B. Newcastle, with optimal air exchange, is higher by 1.2-1.75 logarithms.

Ключевые слова: воздухообмен, птичник, реактивность, естественная резистентность, организм, цыплята-бройлеры, напряженность иммунитета, болезнь Ньюкасла.

Keywords: air exchange, poultry house, reactivity, natural resistance, organism, broiler chickens, immunity tension, Newcastle disease.

Введение. Обеспечение населения России продуктами питания собственного производства определяет продовольственную независимость страны, которая напрямую зависит от развития национального агропромышленного комплекса. При этом не маловажную роль играет возможность повышения продуктивности цыплят-бройлеров с наименьшими затратами. Продуктивность и со-

хранность молодняка птиц, особенно в первые дни жизни, очень сильно зависят от условий их содержания и кормления [1 - 4].

Болезнь Ньюкасла – высококонтагиозная вирусная болезнь, главным образом куриных, при остром течении летальность среди молодняка достигает 90-100%. С 1985 года по данным ВОЗ болезнь Ньюкасла относится к антропозоонозам. Болезнь Ньюкасла регистрируется на всех континентах[5,6]. Эпизоотический прогноз в России на 5-10 лет предусматривает повышение индекса инцидентности вспышек этого заболевания. В зоны повышенного риска расположены федеральные округа: Центральный, Южный, Приволжский, а также округа Уральский, Сибирский и Дальневосточный. Удельный вес этой инфекции в РФ за 2022 год составил 9,13% из числа всех инфекционных заболеваний птицы. Это заставляет промышленные предприятия вакцинировать все поголовье птиц [7,8].

Болезнь Ньюкасла наносит большой экономический ущерб птицеводческим хозяйствам. Экономический ущерб проявляется в результате снижения яйценоскости, качества получаемой продукции, оплодотворяемость и выводимость яиц [9].

Диагноз ставят на основании эпизоотологических, клинических и патологоанатомических данных и результатов лабораторных исследований. При попадании в организм привитой птицы вирулентного вируса наблюдается резкое повышение титров антител, которые сохраняются длительное время. Обнаружение через 5-6 месяцев после вакцинации в сыворотке крови птиц высоких титров антител свидетельствует об инфицировании стада вирулентным вирусом. необходимо исследовать парные сыворотки с интервалом 14-18 дней[10].

Целью нашей работы являлось изучение нозологической структуры болезней инфекционной патологии птиц и удельного веса болезни Ньюкасла в ней, разработка рекомендаций по оптимизации параметров микроклимата и воздухообмена в птицеводческих помещениях с учетом климатических особенностей РД.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в период с 2020 по 2022 гг. в условиях ООО «Озеро» п. Хазар Дербентского района РД, исследования проводили на кафедре эпизоотологии Дагестанского ГАУ и в Республиканской ветеринарной лаборатории.

Эпизоотическую ситуацию по болезни Ньюкасла изучали путем анализа результатов собственных исследований, данных ветеринарной отчетности Комитета ветеринарии РД и республиканской ветеринарной лаборатории.

Эпизоотологическое обследование проводили по методикам: «Методические указания по эпизоотологическому исследованию» Бакулов И. А. с соавторами (Москва, «Колос». 1982) и «Эпизоотическая методология» (ВНИИЗЖ. Владимир, 2002) [11].

В целях предупреждения болезни Ньюкасла проводили иммунизацию клинически здоровой птицы вакциной Ла-Сота, аэрозольно и закапыванием в нос. Серологические исследования проводили в возрасте 7-10 дней. Серологический контроль эффективности применения вакцины проводили в РЗГА через 14-11 (28) дней после вакцинации, которую считали успешной, если у 80 и более при-

витых птиц титр антигемагглютинирующих антител 1:8 и выше. Ревакцинацию проводили, если напряженность иммунитета была ниже 80%. Ориентировочные сроки применения вакцины из штамма Ла Сота: в благополучных хозяйствах в возрасте 15-10, 45-60, 140-150 дней и далее через каждые 6 месяцев; в неблагополучных хозяйствах в возрасте 10-15, 35-40, 120-140 дней и далее через каждые 6 месяцев. Для обеспечения эффективности аэрозольной вакцинации соблюдали дозы вакцины, равномерность распределения вакцины в птичнике, размеров частиц аэрозоли, температуру и влажность воздуха в птичнике. Вакцинацию проводили в утренние часы. Первую вакцинацию проводили интраназальным методом, а последующую аэрозольным.

Полученные цифровые значения результатов исследований обрабатывали методами математической статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Эпизоотическую ситуацию по инфекционным болезням птиц за последние 5 лет изучали собственными исследованиями, по отчетам Комитета ветеринарии Республики Дагестан.

Анализ данных показал, что в республике зарегистрировано 12 нозологических единиц инфекционных болезней птиц: колибактериоз, сальмонеллез, болезнь Ньюкасла, стрептококкоз, пастереллез, стафилококкоз, инфекционный бронхит кур, инфекционная бурсальная болезнь (Гамборо), инфекционная анемия цыплят, аспергиллез, туберкулез, оспа-дифтерит (рис.1). В Дагестане выявлено 214 пунктов неблагополучных по инфекционным болезням птиц: 162 (75,2%) - болезни бактериальной этиологии; 49 (22,9%) – болезни вирусной этиологии; 3 (1,4%) - грибковой этиологии. Из числа болезней вирусной этиологии 51% приходится на болезнь Ньюкасла.

Анализ эпизоотической ситуации по болезни Ньюкасла на территории Республики Дагестан показал, что данное заболевание за последние двадцать лет отмечалась в Карабудахкентском районе в частном секторе с.Нижний Дженгутай, в частном секторе п. Белиджи, с.Мугарты, с.Рубас Дербентского района и в городе Дербент, в частном секторе г. Махачкала и с.Ашагасталь Сулейман-Стальского района, в частном секторе с. Целягюн Магарамкентского района, в Карабудахкентском районе в частном секторе с. Карабудахкент, Левашинском районе с. Чуни, в г. Махачкале п.Красноармейске, Кяхулай, Новый Хушете, в Хивском районе с.Цинит и Хоредже, в г. Хасавюрте, а также Хунзахском районе, в с. Шимихюр Курахского района. За указанный период отмечено 25 неблагополучных пунктов.

В основном неблагополучные пункты были зарегистрированы в индивидуальных хозяйствах: Хасавюртовского, Тарумовского, Кизлярского, Карабудахкентского, Дербентского, Бабаюртовского, Магарамкентского, Сулейман-Стальского, Хивского, Курахского, Хунзахского и Левашинского районах.

Болезнь Ньюкасла в Дагестане не имеет одинакового распространения в различных природно-климатических зонах, наиболее неблагополучной является равнинная зона, на которую приходится 62% вспышек болезни, 22% приходится на предгорную зону и 16 % на горную зону.

Таким образом, наши исследования эпизоотической ситуации по инфекционным болезням птиц показали довольно широкое распространение инфекции среди птицы. Проводимые профилактические мероприятия позволяли снизить

количество неблагополучных пунктов, однако необходимо особое внимание уделять содержанию птицы, своевременной иммунизации вакцинами и постоянному контролю уровня антител вакцинированной птицы.

Одним из важнейших показателей содержания птицы в помещении, является оптимизация уровня воздухообмена в птичнике [12].

На птицефабрике ООО «Озеро» п. Хазар Дербентского района РД. в летний период был проведен опыт по оценке микроклимата в двух типовых птичниках при разном уровне воздухообмена.

Птичники одинаковые по вместимости, каждый имеет два зала для выращивания цыплят от 1 до 30-дневного (зал № 1) и от 30 до 45-дневного возраста.

Подача воздуха в птичник осуществлялась с помощью центробежных вентиляторов, расположенных на высоте 1,2 м. Вытяжка воздуха осуществлялась с помощью осевых вентиляторов, расположенных на торцевой стене помещения.

Наши исследования показали, что воздухообмен в первом птичнике (зал № 1) составлял 3,15 м³/час на 1 кг живой массы цыплят; в зале № 2 воздухообмен был равен 2,36 м³/час.

Во втором птичнике (зал № 1) воздухообмен в расчете на 1 кг живой массы был равен 6,52 м³/час; в зале № 2 воздухообмен был равен 4,01 м³/час.

Количество поступающего воздуха оказывало влияние на микроклимат помещений. Так, среднесуточная температура в первом птичнике (зал № 1) в среднем составляла 28,3°С с колебаниями по декадам от 29,1 до 27,5°С; в зале № 2 – 27,8°С с колебаниями от 28,7 до 26,6°С.

Во втором птичнике среднесуточная температура в зале № 1 составила 25,9° с колебаниями по декадам 24,6-27°; в зале № 2 – 23,7° с колебаниями 26,6 – 20,2°.

Среднесуточная относительная влажность воздуха (за период выращивания) в первом птичнике в зале № 1 равнялась 72,6%, в зале № 2 – 77,6%. Во втором птичнике в зале № 1-62,8%, в зале № 2-66,6 %.

Скорость движения воздуха в первом птичнике в зале № 1 составляла 0,22 м/сек и в зале № 2-0,27 м/сек; во втором птичнике по залам соответственно 0,67 и 0,72 м/сек.

Концентрация аммиака в воздухе первого птичника в залах № 1 и № 2 в среднем составляла 0,095 и 0,101 мг/л, т. е. была выше допустимых норм (0*02 мг/л); во втором птичнике в залах № 1 и № 2 концентрация аммиака была соответственно 0,015 и 0,019 мг/л.

Содержание диоксида углерода в двух птичниках не превышало допустимые нормативы.

Исследования влияния различного уровня воздухообмена на гематологические и некоторые показатели естественной резистентности организма показали, что во втором птичнике с оптимальным воздухообменом отмечалось увеличение гемоглобина в крови на 1,6 г%, эритроцитов – на 0,64 млн., общего белка в сыворотке крови – на 1 г%.

Фагоцитарная активность лейкоцитов (фагоцитарное число) была выше у цыплят, выращенных во втором птичнике.

Бактерицидная активность крови в отношении культуры белого стафило-

кокка в процентах к действию ее в момент контакта (100% роста) и через 2 часа во втором птичнике в среднем была равна 75,3%, в первом птичнике – 54,8%.

Против болезни Ньюкасла цыплята были привиты интраназально, вакциной из штамма Ла-Сота в 5, 10 и 30-дневном возрасте.

При изучении влияния воздухообмена на поствакцинальный иммунитет исследовании сывороток крови проверяли реакции РЗГА.

Исследования показали, что напряженность иммунитета была выше во втором птичнике (с оптимальным воздухообменом), где было установлено превышение титров РЗГА на 1,2-1,75 статистически достоверной единицы логарифма.

В условиях интенсивного птицеводства объем воздухообмена в оптимальных пределах приобретает очень важное значение, для повышения реактивности, естественной резистентности организма цыплят и напряженности иммунитета против Болезни Ньюкасла.

Проведенные исследования дают основание считать, что в условиях птицефабрики ООО «Озеро» в летний период объем воздухообмена в помещении для цыплят от 1 до 30-дневного возраста 6,25 м³/час, а с 30 до 45-дневного возраста – 4,01 м³/час на 1 кг живой массы, является оптимальным.

При серологической дифференциации изолятов парамиксовирусов с помощью серологических реакций (РЗГА, ИФА и других стандартных методов) выделено 7 различных серотипов птичьих парамиксовирусов – от ПМВ-1 до ПМВ-7. ПМВ-1 является вирусом ньюкаслской болезни – НБВ.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что в хозяйствах в которых нарушались ветеринарно-санитарные правила отмечалось стабильное неблагополучие по инфекционным болезням птиц, в том числе и болезнь Ньюкасла. Поэтому необходимо применять метод «все полно-все пусто». При соблюдении этого правила эффективность ветеринарных мероприятий повысится.

Заключение. Таким образом, полученные результаты исследований показали, что 51% болезни птиц вирусной этиологии приходится на болезнь Ньюкасла; проведенные исследования дают основание считать, что в условиях птицефабрики ООО «Озеро» в летний период объем воздухообмена в помещении для цыплят от 1 до 30-дневного возраста 6,25 м³/час, а с 30 до 45-дневного возраста – 4,01 м³/час на 1 кг живой массы, является оптимальным; в условиях интенсивного птицеводства объем воздухообмена в оптимальных пределах приобретает очень важное значение для повышения реактивности, естественной резистентности организма цыплят. Напряженность иммунитета против Б.Ньюкасла, при оптимальном воздухообмене выше на 1,2-1,75 логарифмов; исследования влияния различного уровня воздухообмена на гематологические и некоторые показатели естественной резистентности организма показали, что во втором птичнике с оптимальным воздухообменом отмечается увеличение гемоглобина в крови на 1,6 г%, эритроцитов – на 0,64 млн., общего белка в сыворотке крови – на 1 г%.

Список литератур

1. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Подольников М.В. Повышение мясных качеств цыплят-бройлеров под воздействием оздоровительной добавки кормовой (ОДК) «Гумэл Люкс» // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 4 (98). С. 29-34.
2. Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Строченова А.И. Эффективность скармливания цыплятам-бройлерам комбикормов с разной рецептурой // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 3 (91). С. 24-31.
3. Мясные качества цыплят-бройлеров при разном уровне содержания питательных веществ в комбикормах / В.Е. Подольников и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. 2022. С. 189-194.
4. Кормовая добавка на основе гуматов для повышения мясных качеств сельскохозяйственной птицы / В.Е. Подольников и др. // Зоотехния. 2021. № 4. С. 8-12.
5. Шейн С.А. Вопросы угрозы распространения болезней животных и птицы на территории Российской Федерации // Farm Animals. 2013. № 3-4. - Режим пользования: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-ugrozy-rasprostraneniya-bolezney-zhivotnyh-i-ptitsy-na-territorii-rossiyskoj-federatsii>.
6. Абдылдаева Р.Т., Акматова Э.К., Сааданов И.У. Комплексная диагностика болезни Ньюкасла // Вестник АГАУ. 2016. № 7 (141). – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-diagnostika-bolezni-nyukasla>
7. Балашов В.В., Плешакова В.И. Влияние препарата Ветостим на некоторые гематологические показатели и иммунный статус цыплят-бройлеров при профилактике болезни Ньюкасла и инфекционного бронхита кур // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2013. № 2. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-preparata-vetostim-na-nekotorye-gematologicheskie-pokazateli-i-immunnyy-status-tsyplyat-broylerov-pri-profilaktike-bolezni>
8. Биологические свойства везикулярных штаммов вируса болезни Ньюкасла, изолированных от птиц на Северном Кавказе / Н.Ю. Силко, А.В. Глущенко, Л.В. Шестопалова и др. // Вопросы вирусологии. 2013. № 1. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskie-svoystva-velogennyh-shtamov-virusa-bolezni-nyukasla-izolirovannyh-ot-ptits-na-severnom-kavkaze>
9. Эпизоотическая ситуация по высокопатогенному гриппу птиц и болезни Ньюкасла в российской федерации в 2016-2020 годах / О.Н. Виткова, А.К. Караулов, В.Н. Ирза и др. // Эффективное животноводство. 2021. № 4 (170). – Режим пользования: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/epizooticheskaya-situatsiya-po-vysokopatogennomu-grippu-ptits-i-bolezni-nyukasla-v-rossiyskoj-federatsii-v-2016-2020-godah>
10. Сагитова М.Г. Влияние условий содержания ремонтного молодняка птицы на формирование иммунитета против болезни Ньюкасла на фоне применения полисахарида «Грамо» // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2015. № 1. – Режим пользования: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie>

usloviy-soderzhaniya-remontnogo-molodnyaka-ptitsy-na-formirovanie-immuniteta-protiv-bolezni-nyukasla-na-fone-primeneniya

11. Использование бактерицидной установки для улучшения экологической ситуации на птицеферме / Т.Л. Майорова, Д.Г. Мусиев, Р.М. Абдурагимова и др. // Юг России: экология, развитие. 2016. № 3. – Режим пользования: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-bakteritsidnoy-ustanovki-dlya-uluchsheniya-ekologicheskoy-situatsii-na-ptitseferme>

12. Санитарно-бактериологическая оценка воздушной среды птичника / Р.М. Абдурагимова, Т.Л. Майорова, Д.Г. Мусиев и др. // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. 2020. № 1. – Режим пользования: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sanitarno-bakteriologicheskaya-otsenka-vozdushnoy-sredy-ptichnika>

13. Современные технологические решения промышленного содержания птицы / О. Н. Ястребова, В. А. Сыровицкий, А. Н. Добудько, Е.Н. Чернова, И.А. Кощаев. Белгород : Общество с ограниченной ответственностью Издательско-полиграфический центр "ПОЛИТЕРРА", 2021. 268 с.

14. Бледнова, А. В. Применение аэрозольной дезинфекции для повышения сохранности бройлеров / А. В. Бледнова, А. И. Бледнов, С. Ю. Стебловская // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений в зоотехнии и ветеринарной медицине : сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 30 ноября 2022 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 38-40.

15. Самсонова О.Е., Краснов В.В., Старшова Е.В., Рыбкина И.В. Рост, развитие и сохранность индеек средних и тяжелых кроссов // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии: мат. Международной научно-практической конференции. Брянск: Брянский ГАУ. 2021. Часть 3. С. 234-240.

УДК 616-008.87-085. 324

КОРРЕКЦИЯ ДИСПЕПСИИ ТЕЛЯТ ПРОБИОТИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Спасская Т.А.,

*кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева(КФ)*

CORRECTION OF DYSPEPSIA IN CALVES WITH PROBIOTIC PREPARATIONS

Spasskaya T.A.,

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
FSBEI HE KF RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazeva*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы восстановления микрофлоры ЖКТ при диспепсии телят с использованием пробиотических препаратов, содержащих бифидо- и лактобактерии для данного возрастного периода.

Ключевые слова: Постнатальный период, диспепсия, пробиотики, сыворотка крови телят,

Abstract. The article discusses the issues of restoring the gastrointestinal microflora in case of dyspepsia in calves using probiotic preparations containing bifidobacteria and lactobacilli for this age period.

Keywords: Postnatal period, dyspepsia, probiotics, blood serum of calves.

Введение. Для борьбы с кишечными расстройствами в современных условиях животноводства используются антибиотики. Использование в ветеринарии антибиотиков в два раза превышает объем лекарственных антибиотических препаратов, применяемых в медицине, что приводит к антибиотикорезистентности микробов и требует поиска антибиотикозамещающих препаратов в животноводстве. Перспективным направлением является применение пробиотиков - культур одного или различных штаммов микробов, используемых в животноводстве в качестве модулятора иммунного статуса животных, коррекции микрофлоры кишечника [1- 5].

Пробиотики - относительно новые препараты. В практике животноводства ранее использовались микробные кормовые добавки, пробиотики содержат лактобациллы, бифидобактерии, стрептококки. [6] Использование пробиотиков базируется на принудительном заселении кишечника конкурентоспособными штаммами бактерий – пробионтов, неспецифически контролирующей численность условно - патогенной микрофлоры путем вытеснения ее из состава кишечной популяции, сдерживания развития у этих микроорганизмов факторов патогенности [7,8].

Нормальная кишечная микрофлора обеспечивает физиологическую целостность систем организма, создает и поддерживает локальный иммунитет слизистой кишечника. Дефицит нормальной микрофлоры вызывает развитие дисбактериоза, усиление патогенных свойств у энтеробактерий, нарушение процессов микробного кишечного пищеварения, процессов метаболизма, всасывания и транспорта питательных веществ корма.

Использование пробиотиков имеет актуальное значение для животноводства, здравоохранения как огромный потенциал по снижению риска заболеваемости людей и повышению экологической ценности сельскохозяйственной продукции [9-13]. Для профилактики и лечения дисбактериозов и желудочно-кишечных расстройств с диарейным синдромом из отечественных пробиотиков нашли широкое применение руменоллакт, лактоамиловорин, энтароцид, лактобактерииин, максилин, ромакол, бифидобактерии, бациллярный препарат субтилис (БПС), ВЕТОМ 1.1, бактериин SL, пропиацид, лактоферон [14].

В развитии телят ранний постнатальный период отличается сложностями в процессе пищеварения. Это зависит от условий содержания, адаптации к разнообразию рациона, резистентности молодого организма. Различные изменения режима, микроклимата, стрессы могут вызвать диспепсическое состояние, которое приводит к снижению живой массы, инертности животных, плохому аппетиту [14, 15].

Необходимость использования пробиотиков и биологически активных веществ в современных условиях ведения животноводства и птицеводства не вызывает сомнения. Дефицит нормальной микрофлоры вызывает развитие дисбактериозов, усиление патогенных свойств у энтеробактерий, нарушение процессов микробного кишечного пищеварения, процессов метаболизма, всасывания и транспорта питательных веществ корма. [15]

Целью исследований было изучение влияния пробиотических препаратов руменолакт и биосан на гематологические и биохимические показатели телят при диспепсии.

Материалы и методы. Исследования проводились в ООО «КФХ «Хэппи Фарм» Медынского района Калужской области. Были отобраны 2 группы по 10 телят 10-дневного возраста, сходных по происхождению и живой массе с признаками диспепсии. Телята получали основной рацион, принятый в хозяйстве, с добавками пробиотиков. Руменолакт и биосан – это препараты на основе молочнокислых бактерий, являющихся облигатными обитателями рубца жвачных. Содержание в одной дозе руменолакта и биосана – по $0,3 \cdot 10^9$ клеток. Телята каждой группы получали по 3 дозы на голову в сутки. Длительность опыта 30 суток. **Результаты исследований и их обсуждение**

Изменения гематологических и биохимических показателей телят при использовании биосана представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Гематологические показатели телят при использовании биосана

Показатели	В начале опыта	В конце опыта
Эритроциты, млн/мл	7,42±0,03	7,8±30,07
Гемоглобин, г/л	10,75±0,18	11,50±0,23
Лейкоциты, тыс/мл	9,30±0,20	8,79±0,20
Лейкоцитарная формула, %		
Эозинофилы	2,4±0,3	0,6±0,3
Палочкоядерные	4,6±0,2	4,3±0,2
Сегментоядерные	24,6±0,1	25,3±0,4
Лимфоциты	61,0±0,5	64,2±0,3
Моноциты	6,5±0,2	6,1±0,3

Использование пробиотика биосана привело к повышению количества эритроцитов с $7,42 \pm 0,03$ млн/мл до $7,8 \pm 30,07$ млн/мл, гемоглобина с $10,75 \pm 0,18$ г/л до $11,50 \pm 0,23$ г/л, что соответствует физиологической норме для данного возрастного периода. Изменилась лейкоцитарная формула, что свидетельствует о снижении напряжённости инфекционного процесса.

Таблица 2 - Биохимические показатели сыворотки крови телят при использовании биосана

Показатели	В начале опыта	В конце опыта
Общий белок, г%	5,6±00,22	6,33±0,57
Альбумины, г%	2,45±0,02	2,85±0,03
Глобулины, г%	3,11±0,09	3,29±0,22
Белковый коэффициент	0,80	0,84
Кальций, мг%	11,6±0,13	11,93±0,20
Фосфор, мг%	6,3±0,06	6,54±0,10
Са : Р	1,81	1,83

Повысилось количество эритроцитов, гемоглобина, снизилась напряженность инфекционного процесса. Общий белок повысился на 10,5%, альбумины – на 13,2%, глобулины – на 8,7%, кальций – на 4,9%, фосфор – на 4,12%. Это отразилось как на гематологических и биохимических показателях, так и на приросте живой массы животных. При постановке телят на опыт живая масса составляла 39,0±1,21 кг, диспепсическое состояние тормозило рост животных. При использовании биосана абсолютный прирост живой массы составил 14,45 ±0,34 кг, среднесуточный прирост живой массы составил 481,5±11,2 г.

Изменения гематологических и биохимических показателей телят при использовании руменолакта представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3- Гематологические показатели телят при использовании руменолакта

Показатели	В начале опыта	В конце опыта
Эритроциты, млн/мл	7,42±0,03	7,8±30,07
Гемоглобин, г/л	10,75±0,18	11,50±0,23
Лейкоциты, тыс/мл	9,30±0,20	8,79±0,20
Лейкоцитарная формула, %		
Эозинофилы	2,4±0,3	0,6±0,3
Палочкоядерные	4,6±0,2	4,3±0,2
Сегментоядерные	24,6±0,1	25,3±0,4
Лимфоциты	61,0±0,5	64,2±0,3
Моноциты	6,5±0,2	6,1±0,3

При использовании пробиотика руменолакта заметно улучшилось состояние животных, исчезли признаки диспепсии: нормализовалась работа кишечника, улучшился аппетит, снизилась температура.

Таблица 4 - Биохимические показатели сыворотки крови телят при использовании руменолакта

Показатели	В начале опыта	В конце опыта
Общий белок, г%	5,6±0,22	6,33±0,57
Альбумины, г%	2,45±0,02	2,85±0,03
Глобулины, г%	3,11±0,09	3,29±0,22
Белковый коэффициент	0,80	0,84
Кальций, мг%	11,6±0,13	11,93±0,20
Фосфор, мг%	6,3±0,06	6,54±0,10
Ca : P	1,81	1,83

Повысилось количество эритроцитов, гемоглобина, снизилась напряженность инфекционного процесса. Общий белок повысился на 10,5%, альбумины – на 13,2%, глобулины – на 8,7%, кальций – на 4,9%, фосфор – на 4,12%. Это отразилось как на гематологических и биохимических показателях, так и на приросте живой массы животных. При постановке телят на опыт живая масса составляла 39,0±1,21 кг, диспепсическое состояние тормозило рост животных. При использовании биосана абсолютный прирост живой массы составил 14,45 ±0,34 кг, среднесуточный прирост живой массы составил 481,5±11,2 г.

Заключение. Таким образом, полученные результаты исследований подтверждают современное представление о роли нормальной микрофлоры. Развитие животноводства невозможно без антибиотиков. В ветеринарии применяется более двух тысяч препаратов, из них 25% - антибиотики. Законодательство устанавливает границы использования противомикробных препаратов не в лечебных целях, а при производстве комбикормов. Антибиотики широко применяются для профилактики инфекционных заболеваний. Это приводит к антибиотикорезистентности патогенных штаммов [3,4]. Это вызывает иммунодефицитные состояния, септические и гнойные инфекции. Для альтернативного метода лечения гнойных инфекций возможно использование АСД как в качестве аппликаций, так и для внутривенного введения в определенной концентрации [1].

Появление антибиотикорезистентных микробов требует поиска антибиотикозамещающих препаратов в животноводстве. Это пробиотики, пребиотики (неперевариваемые углеводы фруктоолигосахариды (ФОС) и маннанолигосахариды), бактериофаги. Использование ферментов, иммуномодуляторов, бактериоцинов, антимикробных пептидов и органических кислот предотвращает распространение микробов и может использоваться вместо антибиотиков.

Пробиотические препараты в настоящее время являются перспективной добавкой в рацион животных, особенно это актуально при различных кишечных расстройствах.

Список литературы

1. Спасская Т.А. Аспекты применения АСД при лечении раневых инфекций // Материалы региональной научно-практической конференции КФ

РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева с международным участием. Калуга, 2019. С. 29-32.

2. Спасская Т.А. Пробиотики как иммунокорректирующие препараты // Сборник научных трудов Российской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева. 2013. № 212. С. 216.

3. Гамко Л.Н., Сидоров И.И., Талызина Т.Л. Пробиотики в кормлении молодняка свиней // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2012. № 11. С. 33-41.

4. Выращивание поросят-молочников при скармливании лактирующим свиноматкам пробиотических и цеолитсывороточных добавок / Л.Н. Гамко и др. // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: сборник трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 2020. С. 371-376.

5. Пробиотические добавки в составе кормосмеси: влияние на продуктивность откормочного молодняка / Л.Н. Гамко и др. // Свиноводство. 2020. № 6. С. 29-31.

6. Кондалеев Г.Ю., Менякина А.Г. Эффективность включения в рацион телят пробиотической добавки содержащей *BACILLUS SUBTILIS* // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. Брянск, 2023. С. 174-177.

7. Productivity and parameters of blood of sows fed with probiotic supplements / L.N. Gamko, T.L. Talyzina, V.E. Podolnikov et al. // BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020). EDP Sciences, 2020. С. 00025.

8. Гамко Л.Н., Сидоров И.И., Менякина А.Г. Обмен веществ и энергии у молодняка свиней на откорме при скармливании кормосмеси с пробиотической добавкой // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 3 (51). С. 197-202.

9. Продуктивность молодняка свиней в период производственной апробации под влиянием пробиотической добавки / И.И. Сидоров и др. // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева Анатолия Алексеевича. Брянск, 2020. С. 453-458.

10. Стрельцов В.А., Рябичева А.Е., Билецкий И.М. Влияние кормовых добавок «Селплекс» и «Йоддар» на продуктивность бычков // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 2(96). С. 50-56.

11. Влияние пробиотической добавки "Ситексфлор – 1" на продуктивность и использование азота у молодняка свиней на доращивании / Л.Н. Гамко и др. // Актуальные проблемы интенсивного развития свиноводства: сборник трудов по материалам XXVII международной научно-практической конференции. Брянск, 2020. С. 123-129.

12. Влияние кормосмеси с пробиотической добавкой на убойные и мясные качества молодняка свиней на откорме / Л.Н. Гамко и др. // Актуальные проблемы интенсивного развития свиноводства: сборник трудов по материалам XXVII международной научно-практической конференции. Брянск, 2020. С. 116-122.

13. Талызина Т.Л., Гамко Л.Н., Черненко Ю.Н. Опосредованное воздействие пробиотиков в рационах свиней на продуктивность и уровень тяжелых металлов в органах и тканях // Вестник МАНЭБ. 2008. Т. 14, № 3. С. 114-116.

14. Спасская Т.А. Иммунный статус и его оценка // Научные основы модернизации отраслей земледелия и животноводства Калужского региона в современных условиях: труды международной научно-практической конференции / под ред. В.Н. Мазурова. 2013. С. 235-238.

15. Спасская Т.А. Первичные иммунодефициты у животных // Научные аспекты модернизации сельскохозяйственного производства на современном этапе: труды региональной научно-практической конференции. 2012. С. 155-160.

16. Черненко В.В., Черненко Ю.Н. Применение пробиотиков ситексфлор №1 и ситексфлор №5 для профилактики желудочно-кишечных болезней поросят // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 2. С. 22-24.

17. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина, Д. И. Жилияков, Ю. А. Волошина, Т. М. Рустамов // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 80-86.

18. Герцева, К. А., Сазонова, В. В. Сравнительная эффективность лечебных мероприятий при алиментарной диспепсии у телят // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. Рязань. 2016 С. 160-163.

19. Эффективность конверсии протеина и энергии кормов в компоненты молока у коров улучшенных генотипов / Ю.А. Колосов [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 2(69). С. 121-125.

ПОВЫШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У МОЛОДНЯКА КРС

Спасская Т.А.,

*кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (КФ)*

CORRECTION OF DYSPEPSIA IN CALVES WITH PROBIOTIC PREPARATIONS

Spasskaya T.A.,

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
FSBEI HE RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazeva (KF)*

Аннотация. В статье представлены материалы по изменению показателей неспецифической резистентности под влиянием пробиотических препаратов.

Ключевые слова: неспецифическая резистентность, пробиотики, сыворотка крови телят, комплемент, лизоцим.

Abstract. The article presents materials on changes in nonspecific resistance indicators under the influence of probiotic preparations.

Keywords: nonspecific resistance, probiotics, calf blood serum, complement, lysozyme.

Введение. Проблема иммунологической реактивности животных в онтогенезе является важнейшей и актуальной. Выявление механизмов повышения неспецифической резистентности у молодняка КРС играют важную роль в современном животноводстве. Методы выращивания животных связаны со стрессами, влияющими на состояние организма. Молодняк отлучают от матери вскоре после рождения, переводят на искусственное питание. На фермах повышенная скученность, что крайне негативно для животных. Это чревато массовыми заболеваниями, как желудочно-кишечного тракта, так и дыхательных путей. Особенно опасны осложнения после таких заболеваний, которые приводят к летальному исходу [1,2,3].

Дефекты неспецифической иммунной системы связаны с недостаточным количеством и разнообразием кишечной микрофлоры. Нормальная микрофлора определяет взаимоотношения макроорганизма с облигатными и условно-патогенными микробами. При нарушении этого баланса развиваются иммунодефициты.

Термином иммунодефициты обозначают нарушения нормального иммунологического статуса организма, которые обусловлены дефектом одного или нескольких механизмов иммунного ответа. Они являются результатом нарушения функциональной активности клеток неспецифической иммунной системы (моноциты, макрофаги и нейтрофилы) и/или специфической иммунной системы (Т- и В-лимфоциты). Клинические проявления иммунодефицитов ассоцииру-

ются с увеличением частоты и тяжести инфекций. Инфекционные процессы у животных с иммунологической недостаточностью становятся хроническими и не поддаются традиционному лечению, или же непатогенные микроорганизмы могут стать причиной развития болезней. Дефекты неспецифической иммунной системы ассоциированы с недостаточным разрушением бактерий и, как правило, связаны с повторяющимися кожными или с системными пиогенными инфекциями.

Специфические иммунодефициты являются результатом дефектов в В- или/и в Т - клеточном звене иммунной системы. В зависимости от уровня нарушений и локализации дефектов различают преимущественно гуморальные, клеточные и комбинированные иммунодефициты. У животных с гуморальными иммунодефицитами обычно наблюдается повышенная чувствительность к бактериальным инфекциям. Дефициты в клеточной иммунной системе являются результатом повторных или персистентных грибковых, вирусных и протозойных болезней.

Все это указывает на роль нормальной микрофлоры на формирование иммунного статуса организма. При адаптации к различным условиям, смене рациона может развиваться дисбактериоз, что приведет к снижению продуктивности и резистентности, иммунодефицитному состоянию [1,2,3].

Дефицит нормальной микрофлоры вызывает развитие дисбактериозов, усиление патогенных свойств у энтеробактерий, нарушение процессов микробного кишечного пищеварения, процессов метаболизма, всасывания и транспорта питательных веществ корма. Так, при использовании пробиотика «Проваген», содержащего штаммы *Bacillus subtilis* ВКМ В-2287 и *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2414, у молодняка свиней, отмечено увеличение потребления корма животными на 20,48%, переваримость сухого вещества рациона на 24,7%, среднесуточного прироста живой массы на 32,87% [4]. Комплексное применение пробиотиков в период доращивания поросят в условиях промышленной технологии способствовало увеличению продуктивности на 4-9%, обеспечивало среднесуточный прирост 574 г. [5].

Перспективным направлением является использования пробиотиков для патогенетической терапии жвачных животных при гельминтозах. Поскольку при инвазии трематодами, цестодами и нематодами в желудочно - кишечном тракте жвачных животных бурно развивается факультативная микрофлора (протеи, клостридии, патогенные стрептококки, стафилококки и кишечные палочки), которая вытесняет облигатную микрофлору (лактобацилл, бифидобактерий и др.), развиваются дисбактериоз и ассоциативные заболевания. Процесс нормализации микрофлоры кишечника после дегельминтизации является длительным: более 4 месяцев, что сказывается на продуктивности переболевших животных. Поэтому при лечении гельминтозов используют комплексные методы, включающие применение антигельминтиков и пробиотиков.

Пробиотические препараты нашли применение для повышения эффективности использования грубых кормов жвачными (целлобактерин), регулирования микробных процессов в преджелудках и повышения жирномолочности коров (стрептофагин) профилактика мастита и повышения санитарного качества

молока (стрептоэколакт), а также как иммуномодулирующее, ростостимулирующее (иммунобакт, стрептобифид) и адаптогенное средство.

В исследованиях по влиянию пробиотиков Ситексфлор №1 (жидкий препарат живой культуры *Lactobacillus acidophilus*) и Ситексфлор №5 (жидкий препарат живой культуры бифидобактерий и термофильных стрептококков) на биохимические показатели крови молодняка свиней, содержащегося на территориях с различным фоном радиоактивного загрязнения, в крови подопытных животных отмечается увеличение количества эритроцитов и лейкоцитов на 3,6% и 2,8%, общего белка в сыворотке крови на 5,4-9,5 %. Кроме этого, удельная активность Cs^{137} в длинной мышце спины молодняка свиней, получавших пробиотики, была на 12,3% ниже, чем в контрольной группе [6-11].

Одной из важнейших проблем животноводства является заготовка кормов и сохранность их питательной ценности. Наиболее широко применяется силосование. Качество силосной массы будет зависеть как от сырьевой основы, условий силосования, так и развития специфической молочнокислой микрофлоры. В последнее время наблюдается снижения эффективности силосных заквасок, кроме того, используемые в России злаки и бобовые относятся к категории трудносилосуемых культур. Одним из решений этого вопроса является подбор штаммов лактобацилл с высокой ферментативной активностью, на их основе разработан препарат «Лактобак», оптимизирующий процесс силосования.

Биологически активные вещества также нашли широкое применение в практике животноводства. [12] Это синтетические аминокислоты (лизин, метионин, триптофан), жирорастворимые витамины (каротин А, Д, Е, К), водорастворимые витамины (группы В₁, В₁₂, С, Н, F, U), соли дефицитных микроэлементов (Fe, Cu, Co, Zn, Mn, Se, Mo), ферментные препараты (амилосубтилин, протосубтилин, целловиридин, пектофоэтидин, лизоцим), антиоксиданты (этоксихин, филудин, сантохин, бутилокситолуол, лецитин, ксантофил), тканевые препараты, транквилизаторы [13,14].

Для большинства препаратов характерно активное влияние на обмен веществ, повышение резистентности, заметно выраженное анаболическое действие, активизацию иммунной системы и, как следствие, повышение сохранности поголовья молодняка, продуктивности животных, оптимизацию воспроизводительных функций.

В последние годы ученые придают большое значение возможности коррекции иммунного ответа животного организма за счет применения иммуномодуляторов. Целесообразность их использования определяется анаболическим действием и ростостимулирующим эффектом для молодняка. В настоящее время в качестве иммуномодуляторов применяется тимоген, тималин, левамизол. Изучаются такие препараты, как димефосфен, хитозан, полирибонат, метилурацил, янтарная кислота и сукцинаты. В качестве иммуномодуляторов могут быть использованы и природные соединения, входящие в состав лимонника, элеутерококка, натурального женьшеня, а также отходов биотехнологии – растительных тканей женьшеня.

Материалы и методы

Исследования проводились в ООО «КФХ «Хэппи Фарм» Медынского района Калужской области. Были отобраны 2 группы по 10 телят 10-дневного возраста, сходных по происхождению и живой массе с признаками диспепсии. Телята получали основной рацион, принятый в хозяйстве, с добавками пробиотиков. Руменолакт и биосан – это препараты на основе молочнокислых бактерий, являющихся облигатными обитателями рубца жвачных. Содержание в одной дозе руменолакта и биосана – по $0,3 \cdot 10^9$ клеток. Телята каждой группы получали по 3 дозы на голову в сутки. Длительность опыта 30 суток.

Определение содержания комплемента проводили гемолитическим методом, активности лизоцима - нефелометрическим методом, бактерицидную активность сыворотки фотонейфелометрическим методом, бета-литическую активность сыворотки нефелометрическим методом.

Результаты исследований и их обсуждение

Использование пробиотика руменолакта привело к изменению показателей неспецифической резистентности. Изменения показателей неспецифической резистентности телят при использовании руменолакта представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели неспецифической резистентности телят при скармливании руменолакта

Показатели	В начале опыта	В конце опыта
Содержание комплемента, ед/мл	251,0±4,0	256,0±2,8
Концентрация лизоцима, мкг/мл	15,13±1,5	15,18±1,6
Бактерицидная активность сыворотки, %	46,19±2,97	46,84±2,35
Бета-литическая активность сыворотки, %	60,96±2,30	61,03±2,45

Содержание комплемента у телят увеличилось на 0,9%, концентрация лизоцима на 0,54%, бактерицидная активность сыворотки на 1,01%, бета-литическая активность сыворотки на 1,0%.

Изменения показателей неспецифической резистентности телят при использовании биосана представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели неспецифической резистентности телят при скармливании биосана

Показатели	В начале опыта	В конце опыта
Содержание комплемента, ед/мл	240,0±4,0	244,0±5,0
Концентрация лизоцима, мкг/мл	15,33±1,27	15,45±1,16
Бактерицидная активность сыворотки, %	37,41±2,23	45,29±2,5
Бета-литическая активность сыворотки, %	50,58±2,19	53,03±2,30

Содержание комплемента у телят увеличилось на 1,0%, концентрация лизоцима на 1,0 %, бактерицидная активность сыворотки на 1,2 %, бета-литическая активность сыворотки на 1,04 %.

Заключение. Состояние организма, функционирование ЖКТ, становление и деятельность иммунной системы в первую очередь определяется видовым и количественным составом микрофлоры, заселяющей различные участки пищеварительной системы. Пробиотики и эубиотики – препараты бифидо- и лактобактерий, предназначены для коррекции и модуляции иммунного статуса организма, восстановления нарушенного баланса микрофлоры. При их использовании на ранних этапах постнатального периода в крови телят изменяются показатели неспецифической резистентности: содержание комплемента, фагоцитарная активность, бета-литическая активность сыворотки, бактерицидная активность сыворотки крови. Это способствует становлению специфических клеточных и гуморальных реакций, выработке полноценного иммунного ответа, что оказывает влияние на жизнеспособность организма, деятельность нервной, эндокринной и других систем. Таким образом, идет процесс активации клеточного и гуморального иммунитета за счет антигенов пробиотиков, не влияющих негативно на организм.

Список литературы

1. Спаская Т.А. Иммунный статус и его оценка // Научные основы модернизации отраслей земледелия и животноводства Калужского региона в современных условиях: труды международной научно-практической конференции под ред. В.Н. Мазурова. 2013. С. 235-238.
2. Спаская Т.А. Морфо-биохимические показатели крови телят при диспепсии с использованием пробиотиков // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: сборник научных трудов по материалам XVI научно-практической конференции с международным участием, Калуга, 07 апреля 2023 года / под ред. В.Н. Мазурова. Калуга: Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2023. С. 166-168.
3. Спаская Т.А. Влияние пробиотика руменолакт на гематологические показатели телят // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева: материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. Калуга: ИП В.А. Якунина, 2023. С. 203-206.
4. Мотова Е.В., Спаская Т.А. Антибиотикорезистентность микробов в условиях Covid-19 // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Ч. 1. М.: ООО "Русайнс", 2023. С. 292-294.
5. Спаская Т.А. Инфекции мелких домашних животных // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы VI международной научно-практической конференции, Красноярск, 19–20 мая 2022 года / под ред. Л.В. Ефимова, В.А. Терещенко. Красноярск: Федеральный исследовательский центр

«Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2022. С. 453-455.

6. Влияние пробиотиков Ситексфлор № 1 и № 5 на сохранность и интенсивность роста поросят-сосунов / Л.Н. Гамко, Т.Л. Талызина, В.В. Черненко и др. // Ветеринария. 2010. № 10. С. 48-50.

7. Влияние пробиотической добавки «Ситексфлор – 1» на продуктивность и использование азота у молодняка свиней на доращивании / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров, А.Г. Менякина, Т.Л. Талызина, В.Е. Подольников // Актуальные проблемы интенсивного развития свиноводства: сборник трудов по материалам XXVII международной научно-практической конференции. Брянск, 2020. С. 123-129.

8. Менякина А.Г., Крапивина Е.В., Гамко Л.Н. Эффективность применения селенопирана пороссятам при повышенном уровне радиоактивного Cs137 в почве // Зоотехния. 2003. № 1. С. 21-22.

9. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Использование в рационах поросят-отъемышей минеральных подкормок на фоне повышенного содержания радиодезия в почвах // Зоотехния. 2017. № 4. С. 20-24.

10. Пробиотические добавки в составе кормосмеси: влияние на продуктивность откормочного молодняка / Л.Н. Гамко и др. // Свиноводство. 2020. № 6. С. 29-31.

11. Цеолито-сывороточная добавка для свиней на откорме / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, Т.Л. Талызина, Е.А. Ефименко // Зоотехния. 2001. № 8. С. 13-15.

12. Стрельцов В.А., Рябичева А.Е., Билецкий И.М. Влияние кормовых добавок «Сел-плекс» и «Йоддар» на продуктивность бычков // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 2 (96). С. 50-56.

13. Эффективность скармливания в составе зерносмеси пробиотического препарата "Басулифор – с" телятам в молочный период / Л.Н. Гамко, О.В. Михейчикова, А.Н. Гулаков, Е.А. Лемеш, С.И. Шепелев // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е. П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области. Брянск, 2020. С. 283-288.

14. Шепелев С.И., Яковлева С.Е. Влияние минеральной добавки «Цеостимул» на показатели продуктивности молодняка крупного рогатого скота // Современные тенденции развития аграрной науки: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 2022. С. 618-625.

15. Влияние пробиотиков ситексфлор № 1 и № 5 на сохранность и интенсивность роста поросят-сосунов / Гамко Л.Н., Талызина Т.Л., Черненко В.В., Черненко Ю.Н., Сидоров И.И. // Ветеринария. 2010. № 10. С. 48-50.

16. Сеин, О. Б. Использование ингаляционной терапии при бронхите у телят / О. Б. Сеин, Н. В. Ванина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 7. – С. 77-83.

17. Сушков В.С., Бабушкин В.А., Егоров В.Ф., Игнатов В.В., Потапова

О.А., Усачев Ю.И. Оценка племенных качеств быков по продуктивности дочерей, разводимых в разных условиях среды // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы IX Международной научно-практической конференции «Лапшинские чтения». Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва. 2013. Часть I. С. 157-161.

УДК 636.22/.28

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ООЦИТОВ И ЭМБРИОНОВ У КОРОВ В ПРОЦЕССЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ

Харитоник Денис Николаевич,

кандидат ветеринарных наук, доцент,

УО «Гродненский государственный аграрный университет

Дешко Александр Станиславович,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

УО «Гродненский государственный аграрный университет

Пешко Надежда Николаевна,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

УО «Гродненский государственный аграрный университет

Драгун Татьяна Юрьевна,

аспирант, УО «Гродненский государственный аграрный университет

MORPHOLOGICAL ASSTSMENT OF QUALITY OF OOCYTES AND EMBRYOS IN DONOR COWS DURING TRANSPLANTATION

Haritonik D.N.,

*EE "Grodno State Agrarian University", Associate Professor, Candidate
of Veterinary Sciences*

Deshko A.S.,

*EE "Grodno State Agrarian University", Associate Professor,
Candidate of Agricultural Sciences*

Pephko N.N.,

*EE "Grodno State Agrarian University", Associate Professor,
Candidate of Agricultural Sciences*

Dragun T.U.,

EE "Grodno State Agrarian University", Graduate student

Аннотация. Проведены исследования по морфологической оценке качества и пригодности ооцитов и эмбрионов в предимплантационный период у коров-доноров в системе in vitro. Приводятся морфологические признаки и классификация ооцит-кумулюсных комплексов, полноценности эмбрионов и их способности к дальнейшему развитию и созреванию.

Summary. Studies have been carried out on the morphological assessment of the quality and suitability of oocytes and embryos in the pre-implantation period in donor cows in the *in vitro* system. Morphological features and classification of oocyte-cumulus complexes, usefulness of embryos and their ability for further development and maturation are given.

Ключевые слова: коровы-доноры, морфология, трансплантация, ооцит-кумулюсный комплекс, эмбрионы.

Keywords: donor cows, morphology, transplantation, cumulus-oocyte complex, embryos.

Введение. В плане повышения эффективности племенной работы и воспроизводства биотехнология открывает широкие возможности в разведении, селекции и воспроизведении крупного рогатого скота. В настоящее время в технологии трансплантации эмбрионов у крупного рогатого скота произошел значительный прогресс, благодаря чему этот метод занял прочные позиции в селекционных программах в странах с развитым молочным скотоводством, где до 65-75% производителей на станциях искусственного осеменения получены этим методом, который наряду с искусственным осеменением рассматривается в качестве основы современной биотехнологии ускоренного и генетического совершенствования крупного рогатого скота [3, 5].

Трансплантация эмбрионов дает возможности обмена генетическим материалом между странами и континентами. Транспортировка эмбрионов несравненно проще и дешевле, чем животных; к тому же отпадают ветеринарные проблемы, поскольку прочная оболочка непроницаема как для бактерий, так и для вирусов. Уже в настоящее время трансплантация эмбрионов становится неотъемлемой составной частью селекционных программ [1].

Все более широкое распространение в практике животноводства получает наряду с трансплантацией и принципиально новый метод повышения интенсивности использования огромного запаса яйцеклеток - это биотехнология *in vitro*, основанная на способности ооцитов, извлеченных из фолликулов, инициировать в соответствующих условиях мейоз и созревать до стадии оплодотворения (метафаза 2) вне организма.

Существующие ранее сложности внедрение в практику животноводства данного метода осложнялось тем, что яичники можно было получить только после убоя животного, то в настоящее время созданы инструменты и оборудование, которые позволяют извлекать ооциты прижизненно без какого-либо вреда для здоровья животного [2, 4].

Хорошую модель для изучения оогенеза представляет биотехнология *in vitro*, которая изучает процессы оплодотворения и раннего эмбрионального развития зародышей, что является важным фундаментом познания закономерностей развития живого организма. Без технологии *in vitro* было бы невозможно развитие таких направлений в биотехнологии, как получение трансгенных животных и клонирование, имеющее важное научное и прикладное значение [2].

Использование технологии *in vitro* с достаточной эффективностью невозможно без определения способности половых клеток к полноценному созрева-

нию и оплодотворению. Общепринятым способом определения жизнеспособности ооцитов считается оценка их морфологического состояния с использованием прижизненной микроскопии.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования служили ооцит-кумулюсные комплексы коров доноров.

Результаты исследований и их обсуждение. Выделенная популяция фолликулярных ооцитов является весьма неоднородной как по морфологии, так и по функциональному состоянию. У 25-30% всех яйцеклеток выявляются видимые признаки дегенерации: уменьшение или фрагментация ооплазмы, увеличение перивителинового пространства, отслоение или полное отсутствие кумулюса; деформированная, неравномерная по толщине прозрачная оболочка и др. Остальные клетки можно считать пригодными для культивирования, однако при цитогенетическом анализе ооцитов после 24 часов культивирования обнаруживается около 80% зрелых, пригодных к оплодотворению яйцеклеток.

В организме самки ооциты созревают в фолликуле. Тесная связь ооцита и окружающих его кумулюсных клеток обеспечивает его нормальное развитие и созревание.

По состоянию кумулюса яйцеклетки можно подразделить на следующие группы: 1. Ооциты с многослойным компактным, плотно прилегающим к ооциту, кумулюсом.

2. Ооциты с многослойным разрыхленным кумулюсом.

3. Ооциты с частично разрыхлённым, отслоившимся кумулюсом или в виде разрозненных участков, покрывающих ооцит.

Цитоплазму у ооцита можно охарактеризовать по следующим признакам:

1. Мелкозернистая, равномерно заполняющая пространство под прозрачной оболочкой.

2. Цитоплазма с участками гранулярной конденсации, равномерно заполняющая пространство под прозрачной оболочкой.

Прозрачная оболочка, обеспечивающая связь внутренних структур ооцита с внешней средой, характеризуется следующими данными: равномерная по ширине, округлой формы, опалесцирующая.

Морфологическая оценка качества вышеперечисленных структур ооцит-кумулюсных комплексов показывает его способность к дальнейшему развитию и созреванию (таблица 1). Полученную популяцию ооцит-кумулюсных комплексов рекомендуется разделять на группы по следующим морфологическим признакам: 1-я группа – плотно прилегающий к ооциту кумулюс, компактный, многослойный; цитоплазма мелкозернистая, равномерно заполняющая прозрачную оболочку; 2-я группа – плотно прилегающий к ооциту кумулюс, компактный, многослойный; цитоплазма мелкозернистая, имеет участки гранулярной конденсации; 3-я группа – плотно прилегающий к ооциту разрыхленный многослойный кумулюс, цитоплазма имеет участки гранулярной конденсации; 4-я группа – частично отслоившийся рыхлый кумулюс; цитоплазма с гранулярной конденсацией; 5-я группа – клетки без кумулюса с мелкозернистой ооплазмой равномерно или фрагментарно заполняющую оболочку (рисунок 1,2).

Одним из методов комплексной оценки состояния эмбрионов является морфологическая характеристика. Она служит для отбора неоплодотворенных яйцеклеток и определения стадии развития зародышей, а также выявления повреждений отдельных бластомеров или всего зародыша.

Таблица 1 – Характеристика ооцит-кумулюсных комплексов

№ п/п	Морфологические признаки	Оценка
1	Компактный многослойный (не менее 3-х слоев) кумулюс плотно прилегающий к зоне пеллюцида, цитоплазма мелкозернистая, равномерно заполняет пространство под прозрачной оболочкой, которая равномерная по толщине, опалесцирует, не имеет никаких нарушений, округлая по форме	5
2	Компактный или разрыхленный многослойный кумулюс, плотно прилегающий к зоне пеллюцида, цитоплазма имеет участки гранулярной конденсации, прозрачная оболочка округлая, опалесцирует, не имеет дефектов, равномерная по толщине	4
3	Отслоившийся кумулюс, ооплазма имеет участки гранулярной конденсации, прозрачная оболочка равномерная по толщине, округлая по форме	3
4	Яйцеклетка (ооцит) без кумулюса, ооплазма мелкозернистая, равномерно заполняет зону пеллюцида, прозрачная оболочка округлая, равномерная по толщине	2

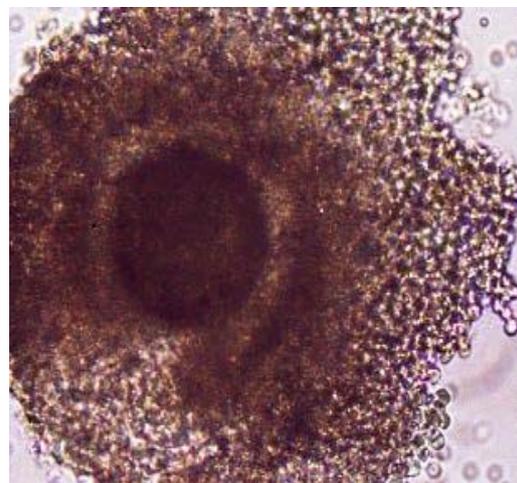
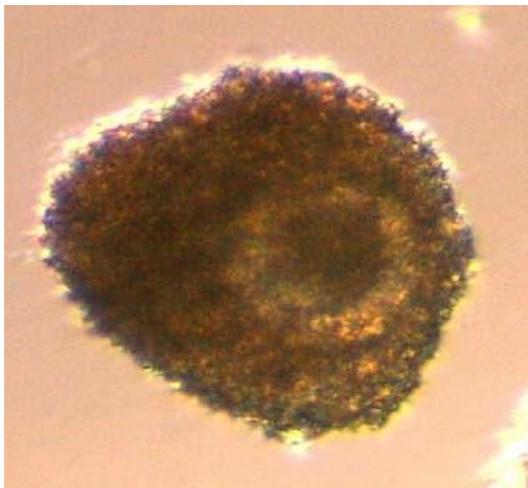


Рисунок 1 – Ооцит отличного и хорошего качества

Компактный многослойный (не менее 3-х слоев) кумулюс плотно прилегающий к зоне пеллюцида; цитоплазма мелкозернистая, равномерно заполняет прозрачную оболочку; прозрачная оболочка опалесцирует; не имеет никаких нарушений; округлая по форме.

При этом учитывают следующие основные морфологические признаки полноценности эмбрионов: равномерность и целостность развития бластOME-

ров, прозрачность перивителлинового пространства, целостность зоны пеллюцида соответствие стадий развития возрасту зародыша.

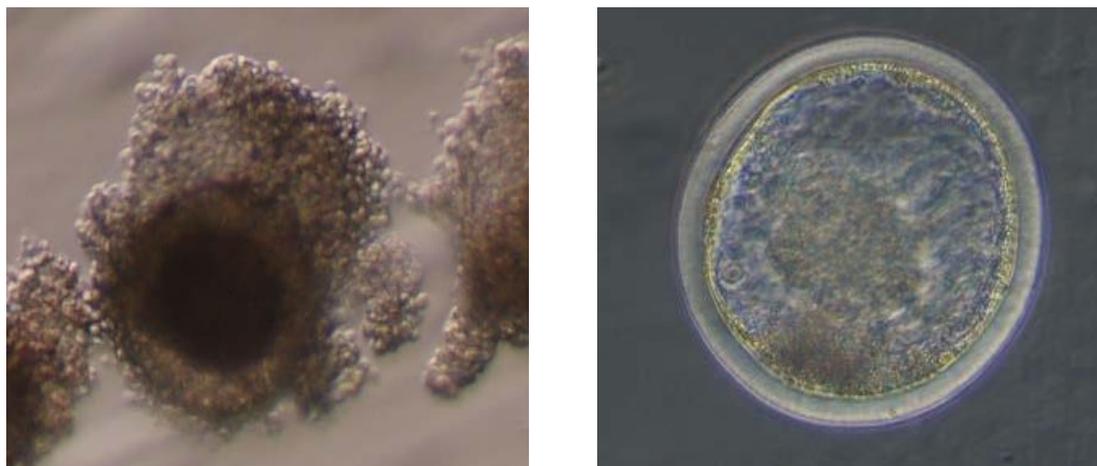


Рисунок 2 - Ооцит удовлетворительного качества и непригодный для культивирования

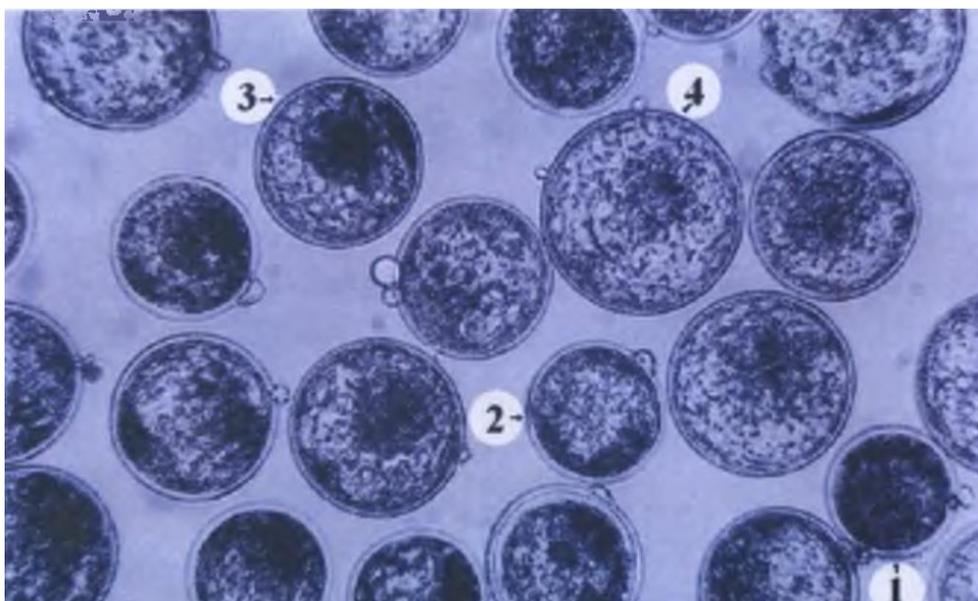
Отслоившийся кумулюс и его отсутствие; цитоплазма имеет участки гранулярной конденсации; прозрачная оболочка равномерная по толщине, округлая по форме.

Таблица 2 – Динамика, определяющая стадию развития эмбриона

Стадия развития	Сокращенное название	п клеток	Ø, мкм	Признаки
1	2	3	4	5
Начальная стадия дробления		2-16	140-170	Бластомеры круглой или овальной формы, располагаются свободно.
Морулы	Мо			Стадия компактизации: постепенное укрепление клеточных контактов.
Поздняя морула	МоII	32-64	140-170	Завершение компактизации: клеточный комплекс равномерный, крайние бластомеры одинаковой величины и наполнения, перивителлиновое пространство свободное от отдельных бластомеров, плазмы и других включений.
Бластоцисты	Бл			Образование эмбриобласта, трофобласта и бластополости.
Ранняя бластоциста	БлI	64-130	140-170	Маленькая, преимущественно эксцентрическая бластополость в форме щели, различим эмбриотрофобласт.
Экспандирующая бластоциста	БлIII	64-130	140-200	Эмбриобласт имеет четкие границы, из-за увеличения размеров бластополость расширяется и истончает зону пеллюцида.
Полностью экспандирующая бластоциста	БлIV	130-200	180-220	Эмбриобласт обозначен четко, расширение и истончение зоны пеллюцида, максимально увеличена бластополость.

Продолжение таблицы 2				
1	2	3	4	5
Бластоциста выходящая из зоны пеллюцида	БлIV	Более 200	180-220	Происходит наклевание и разрыв зоны пеллюцида. Эмбрио- и трофобласт начинают выходить из зоны.
Бластоциста вышедшая из зоны пеллюцида	БлV	200-800	200-800	Шарообразная форма. Эмбрио- и трофобласт отчетливо различимы. Зона пеллюцида отсутствует.

Для определения полноценности и жизнеспособности зародышей применяют следующие методы: а) визуальную морфологическую оценку, б) прижизненное окрашивание, в) культивирование вне организма в течение 24-28ч. цитологическую и цитогенетическую оценку. Наиболее распространена визуальная оценка под микроскопом в проходящем свете или через фазовый контрастный (рисунок 3).



1 – морула; 2 – бластоциста ранняя; 3 – бластоциста поздняя;
4 – бластоциста экспондированная

Рисунок 3 – Культивирование ранних зародышей: от морулы до бластоцисты

Заключение. При извлечении эмбрионов на 6 день цикла около половины эмбрионов (48,7%) находилось на стадии ранней морулы, на седьмой день на стадии поздней морулы и ранней бластоцисты (79,5%), на 8-й день на стадии экспондированной бластоцисты (74,8%), на девятый день 20,7% эмбрионов начали выходить из зоны, а 45,1% уже вышли из зоны. Процент оставших в развитии по этим срокам составил 31,1% 9,1% 8,5%; 4,7% на 6, 7, 8 и 9 день, соответственно. Из чего следует, что наиболее целесообразно проводить извлече-

ние зародышей на 8 день, когда получаем наибольший выход эмбрионов пригодных к пересадке или криоконсервированию.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ грант №Б22-082

Список литературы

1. Горбунов Ю.А., Минина Н.Г. Биотехнология трансплантации эмбрионов в скотоводстве: монография. Гродно: ГГАУ, 2014. 288 с.
2. Инновационные технологии в разведении и селекции племенного скота : монография / Л.В. Голубец и др. Гродно: ГГАУ, 2019. 430 с.
3. Лебедько Е.Я., Заходяев Д.Д., Лебедько М.Д. Использование биотехнологического способа эмбриопересадок в специализированном мясном скотоводстве // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы 4-й международной научно-практической конференции. Донецк: ДонАгрА, 2021. Т. 1. С. 129-132.
4. Мадисон В.В. Трансплантация эмбрионов: выход на новый уровень // Животноводство России. 2018. С. 39-42.
5. Харитоник Д.Н., Голубец Л.В., Дешко А.С. Ультразвуковое исследование коров-доноров и реципиентов в процессе трансплантации эмбрионов // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XXV междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 21 апреля 2022 г. / УО ГГАУ. Гродно, 2022. С. 219-221.
6. Гормональный статус у телок после стимуляции половыми феромонами быка / О. Б. Сеин, Г. И. Швец, Н. Н. Субботина, О. Г. Разинькова // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 03–04 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2020. – С. 256-260.
7. Клеточный состав крови и показатели иммунитета у коров на ранних сроках беременности / О. В. Баковецкая, [и др.] // Зоотехния. 2019 № 9 С. 27-30.
8. Самсонова О.Е., Мордовина В.В. Биологические показатели спермы хряков импортной селекции // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2023. № 1(27). С. 38-40.

ФИБРИНОЗНАЯ ПНЕВМОНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: АСПЕКТЫ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

*Вахрушева Татьяна Ивановна,
кандидат ветеринарных наук, доцент,
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ*

FIBRINOUS PNEUMONIA OF YOUNG CATTLE: ASPECTS OF PATHOMORPHOLOGICAL DIAGNOSIS

*Vakhrusheva Tatyana Ivanovna,
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,
FSBEI HE Krasnoyarsk State Agrarian University*

Аннотация. В работе представлены результаты исследования патоморфологической картины при неспецифической крупозной пневмонии, установлены патогномоничные для данного заболевания изменения органов и тканей характерные для молодняка, проведена дифференциальная диагностика от крупозной пневмонии, развивающейся в комплексе изменений при инфекционных болезнях.

Abstract. The work presents the results of a study of the pathomorphological picture of nonspecific lobar pneumonia, established changes in organs and tissues that are pathognomonic for this disease and characteristic of young animals, and carried out a differential diagnosis from lobar pneumonia, which develops in a complex of changes in infectious diseases.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, болезни молодняка, внутренние незаразные болезни, фибринозная пневмония, телята.

Keywords: cattle, diseases of young animals, internal non-communicable diseases, fibrinous pneumonia, calves.

Введение. Болезни органов дыхания, по данным различных исследователей, составляют около 18,7% в структуре заболеваемости телят, при этом летальный исход наблюдается у 7,8% от общего числа заболевших животных [1, 2, 3]. Одними из наиболее распространенных патологий органов дыхания являются бронхопневмонии различного характера и остроты течения, при этом гибель животных достигает 15-20% [1, 2, 3].

Фибринозная пневмония – острое инфекционно-аллергическое заболевание, при котором поражается одна или несколько долей легкого (долевая, лобарная пневмония), в альвеолах появляется фибринозный экссудат, а на плевре – фибринозные наложения (плевропневмония). Фибринозная пневмония развивается преимущественно у взрослых животных, реже у молодняка, у которого характеризуется наиболее злокачественным течением, особенно у телят в возрасте до 6 месяцев, вследствие возрастного иммунодефицита, обусловленного физиологической незрелостью органов иммунопоэза [4, 5].

Фибринозная пневмония может развиваться как самостоятельное заболевание или как быть одним из проявлений патоморфологического комплекса изменений при различных инфекционных болезнях животных, таких как пастереллёз, сальмонеллёз. Причинами развития неспецифической крупозной пневмонии становятся различные нарушения условий содержания и кормления теллят, главными из которых являются переохлаждение животных, сквозняки, высокая загрязненность воздуха пылевыми частицами, скученное содержание, недостаточность в рационах витаминов и белка, а также контаминация помещений условно-патогенной микрофлорой., при этом, важную роль играет предшествующая сенсбилизация организма телёнка. Фибринозная пневмония в своем развитии проходит четыре стадии, при этом стадии могут не развиваться последовательно, а «перекрывают» друг друга. Стадия воспалительной гиперемии характеризуется резким артериальным полнокроем и отёком пораженной доли, в отёчной жидкости локализуется значительное количество возбудителей, отмечается повышение проницаемости капилляров, диапедез эритроцитов в просвет альвеол. Морфологически лёгкое несколько уплотнено, тёмно-красного цвета. Стадия красной гепатизации возникает на 2-3 день болезни. На фоне полнокроев и отёка усиливается диапедез эритроцитов, которые накапливаются в просвете альвеол, к которым примешиваются нейтрофильные лейкоциты, между клетками выпадают нити фибрина, в экссудате альвеол обнаруживается значительное количество микроорганизмов, отмечается их фагоцитоз нейтрофилами. Лимфатические сосуды, расположенные в межуточной ткани лёгкого, резко расширяются и переполняются лимфой. Ткань лёгкого становится темно-красной, приобретает плотность печени. Стадия серой гепатизации возникает на 5-7 день болезни. В просвете альвеол накапливается фибрин, нейтрофильные лейкоциты и макрофаги, которые осуществляют фагоцитоз возбудителей. Интенсивность гиперемии на этой стадии снижается. Происходит фибринолитическое воздействие нейтрофилов на выпавший фибрин. Морфологически поражённые доли плотные, на разрезе преимущественно серого цвета, с поверхности разреза стекает мутная жидкость. Стадия разрешения наступает на 11-12 день болезни. Фибринозный экссудат под влиянием протеолитических ферментов нейтрофилов и макрофагов подвергается расплавлению и рассасыванию, экссудат элиминируется по лимфатическим дренажам легкого, а также с мокротой. Фибринозные наложения на плевре рассасываются. При недостаточности фибринолитической функции нейтрофилов массы фибрина в альвеолах подвергаются организации, процесс завершается карнизацией [4].

При дифференциальной патоморфологической диагностике важно отличать неспецифическую крупозную пневмонию от воспаления лёгких, развившегося при различных инфекционных заболеваниях – пастереллёзе, сальмонеллёзе, диплококкозе, а также ряде специфических вирусных инфекциях. Учитывая хозяйственно-экономическую значимость заболеваемости крупозной пневмонией и повсеместного масштаба её распространения у молодняка крупного рогатого скота, изучение особенностей патоморфологической картины данного заболевания имеет важное значение [4, 5, 6, 7].

Цель: исследование патоморфологической картины неспецифической крупозной плевропневмонии у телёнка в раннем постнатальном периоде с установлением патогномоничных для основного заболевания признаков и проведением дифференциальной диагностики.

Материалы и методы: объектом исследования являлся труп телёнка, в возрасте 5 суток, патологоанатомическое вскрытие трупа выполнено методом полной эвисцерации органокомплекса с дальнейшим отделением от него и исследованием органов по методу Лютеля. Во время секции проводился отбор патологоанатомического материала для лабораторных исследований: лёгких, сердца с содержимым полостей, кишечника с содержимым, печени, почек, лимфатических узлов, селезёнки. При лабораторном исследовании возбудителей специфических инфекций обнаружено не было.

Собственные исследования. Изучение данных анамнеза показали, что телёнок после рождения содержался в индивидуальной клетке $1 \times 2 \text{ м}^2$, кормление животного осуществлялось с помощью соски – проводилась выпойка тёплого коровьего молока, в количестве 1л в сутки. Все профилактические прививки матери были проведены согласно схеме противоэпизоотических мероприятий. У животного через сутки после рождения отмечались вялость, отсутствие аппетита, снижение реакции на внешние раздражители, а также нарушение координации движений, тяжелое дыхание. В качестве лечения применялись внутримышечные инъекции нестероидного противовоспалительного препарата «Айнил» 1 раз в сутки в течение 4 дней в дозе 5 мл. В течении следующих трёх суток состояние животного ухудшалось, летальный исход наступил через 4 дня от начала заболевания. При наружном осмотре трупа выявлена следующая картина: телосложение – слабое, упитанность – ниже средней; видимые слизистые оболочки – липкие, бледные, с синюшным оттенком, повреждения и наложения отсутствуют. Культия пупочного канатика – сухая, тёмно-коричневого цвета. Подкожная клетчатка содержит незначительное количество жира, поверхностные лимфатические узлы – без признаков воспаления, не увеличены, гладкие, светло-серого цвета. Трупные изменения: охлаждение, окоченение – хорошо выражено в жевательных мышцах и грудных конечностях, трупные пятна отсутствуют; в сосудах содержится жидкая тёмно-красного цвета кровь и сгустки упругой консистенции, гладкие, легко отделяются от стенок сосудов.

При внутреннем осмотре трупа выявлены следующие изменения: брюшина, брыжейка, диафрагма – гладкие, влажные, блестящие, очагово покрасневшие, покрыты легко отделяющимися фибринозными плёнками светло-жёлтого цвета. Основные патоморфологические изменения выявлялись при исследовании грудной полости: положение органов – правильное; на плевре, средостении и перикарде – наблюдались очаги наложений разной величины, светло-желтого цвета, мягкой консистенции, легко отделяющиеся, сосуды – повышено кровенаполнены. Бронхиальные и средостенные лимфатические узлы – в состоянии острого серозно-воспалительного отёка, набухшие, красного цвета, гладкие, влажные, на разрезе сочные, плотной консистенции.

При исследовании лёгких выявлялись изменения, характерные для фибринозной плевропневмонии на стадии красной гепатизации – ткань наспавшаяся,

легочная плевра – утолщена, гладкая, влажная, покрыта наложениями в виде плёнок серо-желтого цвета (рис. 1).



Рисунок 1 – Фибринозные наложения на плевре

На разрезе лёгкие неравномерно окрашены: тёмно-красные, с очагами серо-красного цвета, интерстициальная ткань – отёчная, утолщена, в виде тяжей, мраморность выражена слабо, консистенция органов плотная, при надавливании из альвеол выпотевают содержимое серо-красного цвета, густой, мажущей консистенции, при пробе на воде – кусочки легкого тонут (рис. 2, 3). В верхних и нижних дыхательных путях – носовой полости, гортани, трахее, бронхах: содержимое отсутствует, слизистые оболочки в состоянии острого серозного катара – отёчные, красного цвета, покрыты обильным количеством водянистой слизи.



Рисунок 2 – Общий вид лёгких: отсутствие спадения ткани, уплотнение и воспалительная гиперемия



Рисунок 3 – Лёгкие на разрезе: признаки воспалительной гиперемии и красной гепатизации

При исследовании тканей сердца установлено, что картина изменений характерна для острого фибринозного перикардита и серозного миокардита в сочетании с острой дилатацией полостей: цвет эпикарда темно-красный, покрыт серо-желтого цвета наложениями мягкой консистенции, миокард – тёмно-красного цвета, рисунок волокнистого строения на разрезе сглажен, консистенция уплотненная, сердечные полости расширены, обильно заполнены свёртками крови, которые легко извлекаются.

При исследовании селезёнки установлены признаки острой застойной гиперемии: орган неувеличен, вишнёво-красного цвета, на разрезе – пульпа не выбухает, рисунок фолликулов и трабекул хорошо выражен, соскоб обильный, консистенция органа – мягкая. Тимус – в состоянии серозного отека, неравномерно окрашен, серо-красного цвета, дряблой консистенции.

Патоморфология органов пищеварения характеризовалась анемией и венозным застоём слизистых ротовой полости и глотки, а также наличием мелких единичных казеиновых безоаров в полости сычуга, в сочетании с острым катаральным гастроэнтеритом. Поджелудочная железа – в состоянии острой застойной гиперемии и серозного отёка.

В паренхиматозных органах – печени, почках, а также железах внутренней секреции – выявлялись признаки острого венозного застоя и белково-жировой дистрофии. Патоморфологическая картина органов центральной нервной системы характеризовалась острой пассивной гиперемией и серозным отёком тканей головного и спинного мозга. При проведении дифференциальной диагностики неспецифической фибринозной бронхопневмонии от пастереллёза, учитывалось отсутствие признаков геморрагического диатеза, десиминированного воспаления с геморрагическим акцентом в органах и тканях, в том числе, желудочно-кишечном тракте и серозно-геморрагических отёков подкожной и межмышечной клетчатки, характерных для пастереллёза, а также первичного поражения кишечника в виде острого катарально-геморрагического энтероколита, серозного лимфаденита мезентериальных лимфатических узлов и паратифозных гранулём в паренхиматозных органах, характерных для сальмонеллёза у телят в раннем постнатальном периоде.

Обсуждение полученных результатов: на основании проведенных патоморфологических и лабораторных исследований следует заключить, что причиной смерти телёнка явилась острая неспецифическая крупозная пневмония на стадии красной гепатизации, осложнённая фибринозным плевритом, перикардитом и перитонитом, развившимися вследствие интракуналиккулярного распространения воспалительного процесса. Непосредственной причиной смерти стала прекращение функции сердца вследствие нарушения деятельности центральной нервной системы при отёке тканей головного и спинного мозга, приведшая к параличу сердечной мышца, морфологически характеризующейся острым расширением его полостей.

Заключение. Случай патоморфологической диагностики неспецифической крупозной пневмонии у телёнка интересен развитием нехарактерного для телят данной возрастной группы видом экссудативного воспаления лёгких, так как развитие фибринозной пневмонии чаще развивается у взрослых животных. Однако, были выявлены специфические для молодняка признаки крупозной пневмонии: вялая гепатизация и отсутствие выраженной мраморности лёгких на разрезе. Возрастными особенностями патоморфологической картины общих для инфекционного процесса изменений также являются серозно-воспалительный отёк тимуса и аретивность селезёнки, вследствие анатомо-физиологической незрелости центральной и периферической иммунной системы, а также быстрое распространение воспалительного процесса на серозные

покровы грудной, брюшной полостей и сердца, что способствовало схожести патоморфологической картины с пастереллёзом и сальмонеллёзом.

Список литературы

1. Попов С.В., Калюжный И.И., Эленшлегер А.А. Особенности краевой респираторной патологии молодняка крупного рогатого скота в Нижнем Поволжье // Вестник Алтайского ГАУ. 2020. № 2 (184). С. 108-116.
2. Гутова М.С. Анализ эпизоотической ситуации при респираторных заболеваниях крупного рогатого скота инфекционной этиологии в ООО «Агрофирма "Металлург» // Молодежь и наука. 2016. № 2. С. 13.
3. Лебедько Е.Я. Молозиво. Colostrum. Колострум: монография. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2014. 148 с.
4. Вахрушева Т.И. Особенности патоморфологической картины при пастереллёзе у телят // Вестник КрасГАУ. 2020. № 8 (161). С. 115-123.
5. Факторы повышения продуктивного использования молочных коров / Е.Я. Лебедько, Л.А. Танана, Н.Н. Климов, С.И. Коршун. СПб.: Лань, 2020. 188 с.
6. Симонова Л.Н., Симонов Ю.И., Черненко В.В. Болезни молодняка сельскохозяйственных животных. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 76 с.
7. Дюльгер Г.П., Табаков Г.Л., Леонтьев Л.Б. Основы общей патологии животных. М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. 120 с.
8. Ванина, Н. В. Комплексное лечение больных телят при бронхопневмонии / Н. В. Ванина, С. Н. Голубятников // Инновационная деятельность в модернизации АПК : Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3 частях, Курск, 07–09 декабря 2016 года. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2017. – С. 247-249.
9. Ситчихина, А. В. Изучение эффективности схемы профилактики бронхопневмонии телят с применением драксина и гемобаланса // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: материалы научных трудов по результатам работы IV Международной молодежной научно-практической конференции. Вологодская. 2019 С. 106-110.
10. Самсонова О. Е., Антипов А.Е. Практикум по дисциплине «Математические методы в биологии». Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет. 2023. 91 с.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПИЩЕВЫХ ЯИЦ
ПРОИЗВОДИМЫХ В УСЛОВИЯХ «СПОК-ДЕРИЯ» БУЙНАКСКОГО
РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

Майорова Татьяна Львовна,

*кандидат ветеринарных наук, доцент, Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова, Махачкала, Россия
e-mail: free_77@mail.ru.*

Абдурагимова Раиса Мустафаевна,

*кандидат биологических наук, доцент, Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова, Махачкала, Россия
e-mail: free_77@mail.ru.*

**VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF FOOD EGGS PRODUCED IN
“SPOK-DERIA” CONDITIONS OF BUYNACKSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC
OF DAGESTAN**

Mayorova Tatyana Lvovna,

*Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov, Makhachkala, Russia
e-mail: free_77@mail.ru*

Abduragimova Raisa Mustafaevna,

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatov, Makhachkala, Russia
e-mail: free_77@mail.ru*

Аннотация. В последние годы возрос интерес к птицеводству и отмечается резкий рост производства бройлерного мяса и яиц. Проблема повышения качества птицеводческой продукции является одной из наиболее важных и сложных. Результаты наших исследований показали, что пищевое яйцо, производимое СХ кооператив «СПОК-Дерия» имеет высокие показатели качества присущее высоко-доброкачественной продукции, согласно ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые». Технические условия», Товарное яйцо имеет белок плотный, светлый, прозрачный; желток прочный, едва заметный, занимающий центральное положение; воздушная камера неподвижная; яйцо не имеет посторонних запахов; имеет чистую, неповреждённую скорлупу. Масса яиц находится в пределах норматива ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия», согласно заявленным категориям. Результаты микробиологических исследований пищевого яйца показали, что патогенные формы кишечной палочки и сальмонеллы отсутствуют.

Abstract: In recent years, interest in poultry farming has increased and there has been a sharp increase in the production of broiler meat and eggs. The problem of improving the quality of poultry products is one of the most important and complex.

The results of our research have shown that the edible egg produced by the agricultural cooperative "SPOK-Deriya" has high quality indicators inherent in high-quality products, according to GOST 31654-2012 "Chicken edible eggs". Technical specifications", A commercial egg has a dense, light, transparent white; the yolk is strong, barely noticeable, occupying a central position; the air chamber is stationary; the egg has no foreign odors; has a clean, undamaged shell. The weight of eggs is within the limits of GOST 31654-2012 "Chicken eggs for food. Technical specifications", according to the declared categories. The results of microbiological studies of food eggs showed that pathogenic forms of *E. coli* and salmonella are absent.

Ключевые слова: пищевое яйцо, белок, желток, воздушная камера, скорлупа, ветеринарно-санитарная экспертиза, кишечная палочка, сальмонеллы.

Keywords: food egg, white, yolk, air chamber, shell, veterinary and sanitary examination, *E. coli*, salmonella.

Введение. В последние годы возрос интерес к птицеводству и отмечается резкий рост производства бройлерного мяса и яиц. Однако, скученное содержание, нарушение условий содержания и кормления, ухудшение экологической ситуации и ряд других причин снижают резистентность организма птицы. Это в свою очередь, создает условия для развития бактериальных и вирусных инфекций. Эпизоотическая ситуация по бактериальным и вирусным болезням птиц в России в т.ч. и в Дагестане довольно сложная. Основную долю падежа птицы всех возрастных групп составляет колибактериоз, сальмонеллез, болезнь Ньюкасла, пастереллез [1]. По данным Яковлева С.С., Борисенковой А.Н. птицеводческие хозяйства наибольшие убытки несут от следующих инфекций: колибактериоз, сальмонеллез, пастереллез и различных вирусов. Не меньшие убытки наносят и условно патогенная микрофлора, в особенности цыплятам до 10 дневного возраста. Джаватов Э.Д. и соавторы считают, что большой экономический ущерб наносят такие условно патогенные микроорганизмы как *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Enterobacter* и другие [2]. Особую опасность несут эшерихии при снижении резистентности организма птицы. При скученном содержании птицы условно патогенная микрофлора (колибактерии, пастереллы, протей, псевдомоноз и др.), многократно пассируясь через организм птиц, повышают вирулентность, что при пониженной резистентности может вызвать заболевания и падеж птицы. Одной из причин понижения резистентности и развития инфекций, вызванной условно патогенной микрофлорой, является ухудшение экологической ситуации, которая в значительной степени способствует ослаблению организма птиц [3].

В Дагестане среди болезней инфекционной патологии птиц бактериальные инфекции имеют более значительное распространение, чем вирусные. По данным комитета ветеринарии, Республиканской лаборатории, исследованиям Ахмедова М.М., Кайтмазовой М.Г., Азаева Г.Х., Волковой А.В., Мусиев Д.Г., Цахаевой Р.О. в Республике Дагестан 65-80% болезней приходится на бактериальные инфекции [4].

В условиях рыночной экономики качество продукции - это одно из важных конкурентных преимуществ оценки деятельности любого предприятия. Поэто-

му проблема повышения качества сельскохозяйственной продукции является одной из наиболее важных и сложных [5 - 8].

В связи с этим предприятия, производящие пищевую продукцию, должны проходить контроль её качества, а именно иметь обязательную сертификацию в системе ГОСТ Р, основными документами которой являются сертификат соответствия и декларация о соответствии установленным стандартам [9]. Таким требованиям системы сертификации отвечает производство СХ кооператив «СПОК-Дерия» Буйнакского района Республики Дагестан

«СПОК-Дерия» Буйнакского района Республики Дагестан, современное, высокотехнологичное, динамично развивающееся предприятие республики. «СПОК-Дерия»-специализируется на производстве куриного яйца.

Цель исследования - провести ветеринарно-санитарную экспертизу пищевых яиц полученных в условиях «СПОК-Дерия» Буйнакского Района Республики Дагестан.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в условиях «СПОК-Дерия» Буйнакского Района Республики Дагестан. Объектами исследования были яйца куриные.

Для содержания птицы в СПОК «Дерия» имеется 5 птичников, в 2-х птичниках содержатся куры-несушки, 2-х птичниках содержатся молодняк (цыплят до 180 дн. возраста), и 1- птичник для содержания суточных цыплят до 60 дн. возраста. Вместимость 1 птичника 4,5 тыс. птицемест.

Динамика развития птицеводства СПОК «Дерия» представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика развития птицеводства СПОК «Дерия» за последние 3 года

№	Показатели	Годы		
		2020	2021	2022
1	Яйценоскость кур- несушек яичных кроссов (шт)	274	283	285
2	Затраты корма на 10 шт. яиц (кг)	1,5	1,48	1,45

СХ кооператив «СПОК-Дерия» заботится о потребителе, создание полезного и экологически чистого продукта для здорового питания человека. Особое внимание предприятие уделяет качеству и безопасности продукции соответствующей всем требованиям и ожиданиям потребителей. На предприятии разработана и внедрена Политика в области качества и безопасности пищевой продукции которая определяет стратегические направления деятельности предприятия. Одно из них - соответствие требованиям российского законодательства и международных стандартов.

Наши исследования по ветеринарно-санитарной экспертизе яиц куриных СХ кооператив «СПОК-Дерия» выполнялись в соответствии со схемой.

Были сформированы три группы: 1-контрольная группа, первая опытная группа, вторая опытная группа.

Из каждой группы отбирались образцы яиц по 10 шт. в соответствии с ГОСТ 31654-2012. «Яйца куриные пищевые. Технические условия» [10].

Состояние воздушной камеры оценивали при овоскопировании в проходящем свете с использованием овоскопа. Толщина скорлупы яиц измерялась при помощи микрометра с часовым механизмом.

Оценка микробиологических показателей включала: определение бактерий группы патогенной кишечной палочки (колиформы), определение количества факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и мезофильных аэробных, а также количества сальмонелл. Исследование на наличие данных микроорганизмов проводилось в бактериологическом отделе лаборатории путём посевов на питательные среды, согласно ГОСТ 30518-97 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)» [11], ГОСТ 30519-97 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*» [12].

Определение физико-химических показателей качества куриных яиц проводили в соответствии с МУ 1-40/3805-91 «Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания. Порядок отбора проб и физико-химические методы испытаний».

Для определения санитарно-гигиенических показателей применялись исследования для содержания ртути, мышьяка, кадмия - атомно- абсорбционным методом определения токсических элементов согласно: ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов» ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути» (ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые, метод определения мышьяка» ; ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца» ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия»); оценивались по ГН 1.2.2701-10 «Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень)».

Результаты исследований и их обсуждения. Анализ органолептических показателей включал в себя характеристику белка и желтка, состояние воздушной камеры, наличие постороннего запаха, степень чистоты скорлупы в соответствии с ГОСТ 31654-2012. «Яйца куриные пищевые».

Результаты исследований показал, что по органолептическим показателям яйцо куриное пищевое всех отобранных образцов, произведённое в СХ кооперативе «СПОК-Деряя», соответствует требованиям нормативной документации. Яйцо имеет белок плотный, светлый, прозрачный; желток прочный, едва заметный, занимает центральное положение, воздушная камера неподвижная; яйцо не имеет посторонних запахов и имеет чистую, неповреждённую скорлупу.

Исследования толщины скорлупы не нормируются ГОСТ 31654-201 «Яйца куриные пищевые. Технические условия», однако именно этот показатель даёт возможность определить количество боя и насечки на скорлупе. Прочность скорлупы свидетельствует об устойчивости яйца к внешним воздействиям. Результаты исследований толщины скорлупы и массы яиц показали, что наибольшую толщину скорлупы имели яйца куриные пищевые столовые опытная группа 1 (0,39 мкм в среднем) и опытная группа 2 (0,38-0,39). Это может говорить о том, что улучшенные условия содержания имеет прямую связь с качеством полученного яйца.

Масса яиц находится в пределах нормы, согласно заявленным категориям. При изучении данных показателей стоит отметить, что наибольшую массу имеют также яйца куриные опытной группы 2 (69,33 г в среднем) и опытной группы 1.

Оценка микробиологических показателей исследуемых образцов показала, что микроорганизмы группы патогенной кишечной палочки (колиформы) и сальмонеллы в анализируемый период обнаружены не были (соответствует требованиям). Показатель количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) имел достаточно низкие значения, также в пределах нормы.

В ходе проведённых исследований физико-химических показателей качества куриных яиц опытной группы 2 и пищевых столовых выявлено, что значения рассматриваемых показателей практически мало чем отличаются у данных наименований продукции и соответствуют нормативным показателям. Энергетическая ценность яиц куриных опытной группы 2 оказалась выше на 12,8%, чем у яиц куриных пищевых столовых.

Анализ санитарно-гигиенических показателей качества яиц куриных опытных групп, показал, что взятые образцы соответствуют заявленным требованиям санитарно-гигиенических показателей, указанных в нормативной документации. Содержание ртути не было обнаружено, что свидетельствует о высоком качестве реализуемой компанией продукции.

Наши исследования показали, что продукция СХ кооператив «СПОК-Дерия» соответствуют требованиям государственных стандартов.

Заключение. Результаты наших исследований показали, что пищевое яйцо производимое СХ кооператив «СПОК-Дерия» имеет высокие показатели качества присущее высоко-доброкачественной продукции, согласно ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые». Технические условия», Товарное яйцо имеет белок плотный, светлый, прозрачный; желток прочный, едва заметный, занимающий центральное положение; воздушная камера неподвижная; яйцо не имеет посторонних запахов; имеет чистую, неповреждённую скорлупу. Масса яиц находится в пределах норматива ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия», согласно заявленным категориям.

Результаты микробиологических исследований пищевого яйца показали, что патогенные формы кишечной палочки и сальмонеллы отсутствуют. Наименьшее содержание мезофильных аэробных факультативно-анаэробных микроорганизмов было обнаружено на яйцах второй категории (в среднем 14,6 КОЕ г см³). Согласно требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» присутствие КМАФАнМ в пищевом яйце допускается в количестве не более 100 КОЕ/г. Следовательно, по санитарным показателям пищевое яйцо, производимое в СХ кооператив «СПОК-Дерия», соответствует требованиям ТР ТС 021/2011.

Анализ пищевого яйца на содержание солей тяжёлых металлов (кадмия, мышьяка, свинца) также показал, что их концентрация в продукте была достаточно низкой. Содержание ртути в пищевых яйцах установлено не было. Содержание пестицидов в пищевом яйце не обнаружено. Данные показатели соответствуют требованиям ГН 1.2.2701-10 «Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды».

Список литературы

1. Изучение распространения сероваров E-Coli в Дагестане / А.В. Волкова, Д.Г. Мусиев, Г.Х. Азаев, Ш.А. Гунашев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018. № 1. С. 38-41.
2. ситуация по сальмонеллезу кур в Республике Дагестан / Д.Г. Мусиев, Р.О. Цахаева, Г.Х. Азаев и др. // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2020. № 1. С. 18-22.
3. Левашова М.А. Обеспечение качества и безопасности продукции на предприятии ОАО «Волжанин» // НИРС - первая ступень в науку: сб. науч. тр. по материалам XLII междунар. науч.-практ. студ. конф. (Ярославль, 13-14 марта 2019 г.) / ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. Ярославль: Изд-во Ярославская ГСХА, 2019. С. 283-287.
4. Политика в области качества и безопасности пищевой продукции [Электронный ресурс] // Птицефабрика «Волжанин»: официальный сайт. - Режим доступа: <http://oao-volganin.ru/quality-management>.
5. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Подольников М.В. Повышение мясных качеств цыплят-бройлеров под воздействием оздоровительной добавки кормовой (ОДК) «Гумэл Люкс» // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 4 (98). С. 29-34.
6. Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Строченова А.И. Эффективность скормливания цыплятам-бройлерам комбикормов с разной рецептурой // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 3 (91). С. 24-31.
7. Кормовая добавка на основе гуматов для повышения мясных качеств сельскохозяйственной птицы / В.Е. Подольников и др. // Зоотехния. 2021. № 4. С. 8-12.
8. Мясные качества цыплят-бройлеров при разном уровне содержания питательных веществ в комбикормах / В.Е. Подольников и др. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2022. С. 189-194.
9. Сертификация продукции по ТР ТС 021/201 1 «О безопасности пищевой продукции» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320560>.
10. ГОСТ 31654-2012. Яйца куриные пищевые. Технические условия. - Режим доступа: <http://docs.cntcTru/document/1200095479>.
11. ГОСТ 30518-97. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). - Режим доступа: <http://docs.cntd.rU/document/1200021153>.
12. ГОСТ 30519-97. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода Salmonella. - Режим доступа: <http://docs.cntd.rU/document/1200021155>.
13. Соловьева, Т. Н. Стратегический анализ состояния птицеводства яичного направления / Т. Н. Соловьева, Д. И. Жилияков // АПК: экономика, управление. – 2009. – № 5. – С. 62-68. .
14. Негреева А.Н., Сушков В.С., Самсонова О.Е. Опыт использования методической школой исследовательской работы при подготовке магистров // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 1.

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
СЕКЦИЯ «Трибуна юбиляра профессора Лебедько Егора Яковлевича»	
ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕМИАЛЬНОЙ (МРАМОРНОЙ) ГОВЯДИНЫ <i>Лебедько Е. Я.</i>	10
СЕКЦИЯ «Частная зоотехния. Технологии производства продукции животноводства»	
ТЕХНОЛОГИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ОТ С.Х. ЖИВОТНЫХ НА НАУЧНОЙ СТАНЦИИ АГРОВЕТ-ШТРИКХОФ <i>Амельченко С.Л.</i>	31
ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ <i>Бузина О.В., Черемуха Е.Г., Блинова А.В.</i>	38
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ И МЕТОДЫ ЕЁ ПОВЫШЕНИЯ <i>Воронкова О.А., Галкина Е.В.</i>	44
ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ, ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ, В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Кривопушкин В.В.</i>	49
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРА В ТУШЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО ЖИРА - СЫРЦА У ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ <i>Гудыменко В.В., Гудыменко В.И.</i>	55
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛОК РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ <i>Гудыменко В.В., Гудыменко В.И., Крутиева А.В.</i>	60
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ЛПХ УРАЗМЕТОВОЙ Ф.Г. <i>Ильясова Г.З., Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И.</i>	66
МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ ПОМЕСЕЙ РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ <i>Катмаков П.С., Бушов А.В., Десятков О.А., Мальшев И.А.</i>	71
ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК <i>Климов Н.Н., Коршун С.И.</i>	79
ОСОБЕННОСТИ ЭКСТЕРЬЕРА ЛОШАДЕЙ ФРИЗСКОЙ ПОРОДЫ <i>Маркин С.С., Козлов С.А., Зиновьева С.А.</i>	84

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ КАЛИФОРНИЙСКОЙ И НОВОЗЕЛАНДСКОЙ ПОРОД В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Кривопушкин В.В.</i>	89
ПЧЕЛИНЫЕ СЕМЬИ КАРПАТСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Кривопушкин В.В.</i>	94
МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ У СВИНЕЙ С РАЗНОЙ ТОЛЩИНОЙ ШПИКА И ЕЕ КАЧЕСТВО <i>Рябичева А.Е., Стрельцов В.А., Селиванова М.Е.</i>	99
ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ <i>Самусенко Л.Д., Карпова О.Н.</i>	105
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА ДЛЯ ОЦЕНКИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ <i>Самусенко Л.Д., Мамаев А.В.</i>	110
ПРИЖИЗНЕННОЕ ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ¹³⁷Cs В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЛОШАДЕЙ <i>Яночкин И.В., Лебедько Е.Я.</i>	116
ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ <i>Сударев Н.П., Чаргеишвили С.В., Иванов Н.В., Кулаков Э.В.</i>	125
АНАЛИЗ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ И ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ <i>Сударев Н.П., Бугров П.С., Востряков К.В., Чаргеишвили С.В.</i>	134
ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ ХРЕБТОВОГО И БОКОВОГО ШПИКА ОТКОРМОЧНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ <i>Хоченков А.А., Петрушко А.С., Ходосовский Д.Н., Танана Л.А., Шамонина А.И.</i>	145
ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И АДАПТАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ КАК ФАКТОРЫ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ СКОТА <i>Шамонина А.И., Шамонина А.И.</i>	149
ПОВЫШЕНИЕ МАСТЕРСТВА ОПЕРАТОРОВ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ОСЕМЕНЕНИЮ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОНКУРСОВ <i>Шестаков В.М., Шестаков Д.В., Романова И.Ю., Захарченко Г.Д.</i>	155
РОЛЬ КОНКУРСОВ ОПЕРАТОРОВ МАШИННОГО ДОЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ КУЛЬТУРЫ ЖИВОТНОВОДСТВА <i>Шестаков В.М., Шестаков Д.В., Романова И.Ю., Харлапанова Е.Л.</i>	159
ОСОБЕННОСТИ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ТРЕНИНГА МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ ПОЛУКРОВНЫХ ПОРОД <i>Яковлева С.Е., Шепелев С.И.</i>	163

СЕКЦИЯ

Разведение, селекция, генетика сельскохозяйственных животных и биотехнология

ОЦЕНКА РОСТА И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ НА ОСНОВЕ МИКРОСАТЕЛЛИТНОГО АНАЛИЗА <i>Аржанкова Ю.В., Корабухина А.А.</i>	170
ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЧИСТОПОРОДНЫХ БЫКОВ АБЕРДИН- АНГУССКОЙ ПОРОДЫ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНА ГОРМО- НА РОСТА GH <i>Вертинская О.В., Танана Л.А., Пешко Н.Н.</i>	176
СВЯЗЬ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ХРЯКОВ ЦИВИЛЬСКОЙ ПОРОДЫ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ СПОНТАННЫХ НАРУШЕНИЙ КАРИО- ТИПА <i>Евдокимов Н.В., Новиков А.А.</i>	181
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТОГО ИНБРИДИНГА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОБАНДА С ЗАДАННЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ РОДСТВА <i>Максимов А.Г., Максимов Н.А.</i>	187
СОЗДАНИЕ ПРОБАНДА С ЗАДАННОЙ ЧАСТОТОЙ РОДСТВА С ПРИМЕНЕНИЕМ СЛОЖНОГО ИНБРИДИНГА <i>Максимов А.Г., Максимов Н.А.</i>	192
СРАВНЕНИЕ ПО РОДОСЛОВНОЙ БЫКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ <i>Максимов А.Г., Максимов Н.А.</i>	198
ЧАСТОТА ИНБРИДИНГА БЫКА АЛМАЗА, ИНБРЕДИРОВАННОГО НА КОРОВУ АСТРА В СТЕПЕНИ II, IV – III, IV, IV <i>Максимов А.Г., Максимов Н.А.</i>	202
КОМПЬЮТЕРНЫЕ БЛОК-ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА СЕЛЕКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ЙОРКШИР И ЛАНДРАС <i>Соляник С.В., Соляник В.В.</i>	207
МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ТРЕНДОВ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ЙОРКШИР И ЛАНДРАС <i>Соляник С.В., Соляник В.В.</i>	214
МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ МОЛОЧНОГО СКОТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ <i>DGAT1</i> И <i>GH</i> В РАЗРЕЗЕ ТРЕХ ЛАКТАЦИЙ <i>Михалюк А.Н.</i>	219
МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ МОЛОЧНОГО СКОТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ <i>PRL</i> И <i>BLG</i> В РАЗРЕЗЕ ТРЕХ ЛАКТАЦИЙ <i>Михалюк А.Н.</i>	226

СЕКЦИЯ

«Технологии приготовления кормов. Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных. Кормопроизводство»

- ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ ЗЛАКОВО-БОБОВОЙ ЗЕРНОСМЕСИ** 235
Богданович Д. М., Глинкова А. М., Кот А. Н., Джумкова М. В., Пилюк С. Н., Гамко Л. Н.
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ В РАЦИОН МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ ДОЗ ТРЕПЕЛА** 240
Радчиков В. Ф., Горлов И. Ф., Шнитко Е. А., Цай В. П., Кот А. Н., Бесараб Г. В.
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕЛЬНОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ** 247
Радчиков В. Ф., Сапсалёва Т. Л., Богданович И. В.
- МЕСТНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПРОТЕИНА В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 253
Радчикова Г. Н., Богданович Д. М., Глинкова А. М., Сапсалёва Т. Л., Натыров А. К., Люндышев В. А.
- ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЭКСТРУДИРОВАННОГО КОРМА** 260
Радчикова Г. Н., Богданович Д. М., Глинкова А. М., Сложеникина М. И., Ганущенко О. Ф., Шинкарёва С. Л.
- ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТЕИНА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 266
Сапсалёва Т. Л., Богданович Д. М., Кот А. Н., Джумкова М. В., Мороз Н. Н., Люндышев В. А.
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КОРМЛЕНИИ КОРОВ СИЛОСА КУКУРУЗНОГО, ЗАГОТОВЛЕННОГО С РАЗНЫМИ КОНСЕРВАНТАМИ** 271
Цай В. П., Богданович Д. М., Сапсалёва Т. Л., Салаев Б. К., Менякина А. Г., Люндышев В. А.
- СОВРЕМЕННЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ В РАЦИОНАХ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ** 276
Бакланова Т. С., Гудыменко В. И.
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В СОСТАВЕ ИХ КОМБИКОРМОВ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЛИГНОГУМАТ КД»** 282
Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Подольников М. В.
- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИКОРМА С ЭКСТРУДИРОВАННЫМ ЛЮПИНОМ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ** 288
Антонович А. М.
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ГРАНУЛИРОВАННОГО ЗЕРНА ЛЮПИНА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА** 294
Антонович А. М., Радчиков В. Ф.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ	301
<i>Лемеш Е. А.</i>	
ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРХОВОГО ТОРФА В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	306
<i>Радчиков В. Ф., Цай В. П., Кот А. Н., Пилюк С. Н., Джумкова М. В., Малявко И. В., Убушаев Б. С.</i>	
ВЛИЯНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ORGANIC MIX НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ В ПЕРИОД ВЫСТУПЛЕНИЙ	313
<i>Алавердян А. А., Тищенко П. И.</i>	
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ПТИЦЫ НА ОСНОВЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ КОРМЛЕНИЯ И СО- ДЕРЖАНИЯ БРОЙЛЕРОВ	319
<i>Буяров В. С., Комоликова И. В., Буяров А. В., Меднова В. В.</i>	
ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СПОСОБОВ КОРМЛЕНИЯ НА ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ	328
<i>Вильвер М. С.</i>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ КОРМОВ К СКАРМЛИВАНИЮ НА ВОСПРОИЗВОДИ- ТЕЛЬНЫЕ И ОТКОРМОЧНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ	333
<i>Вильвер М. С.</i>	
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В УЛУЧШЕНИИ МИНЕРАЛЬНОЙ ПИ- ТАТЕЛЬНОСТИ В РАЦИОНАХ ЖИВОТНЫХ	339
<i>Гамко Л. Н., Менякина А. Г., Подольников В. Е.</i>	
ПИЩЕВАЯ ДОБАВКА «ДИОКСИДА КРЕМНИЯ» В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	344
<i>Гулаков А. Н., Лемеш Е. А.</i>	
МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА УТЯТ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В КОМБИКОРМА ОТЕ- ЧЕСТВЕННЫХ ФЕРМЕНТОВ	348
<i>Жестянова Л. В., Лаврентьев А. Ю.</i>	
МИНЕРАЛЬНОЕ ВЕЩЕСТВО «ФОРТШЕЛ» В РАЦИОНЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ СКАРМЛИВАНИЯ	354
<i>Заболоцких А. Ю., Гудыменко В. И.</i>	
ПОЛНОЦЕННОСТЬ КОРМЛЕНИЯ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ	359
<i>Зеленина О. В.</i>	
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХОГО ЗА- МЕНИТЕЛЯ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА РАЗНЫХ РЕЦЕПТУР В КОРМ- ЛЕНИИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУР-НЕСУШЕК	365
<i>Измайлович И. Б., Кох М. Н.</i>	

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСУШЕННОЙ СВИНОЙ ПЛАЗМЫ КРОВИ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	371
<i>Козинец А. И., Козинец Т. Г., Райхман А. Я., Голушко О. Г.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЬНОГО И СКВАШЕННОГО МОЛОКА В КОРМЛЕНИИ ТЕЛОК	377
<i>Костомахин Н. М., Лещук Т. Л., Алексеева Е. И.</i>	
РОЖЬ В КОМБИКОРМАХ БЫЧКОВ НА ДОРАЩИВАНИИ	383
<i>Лаврентьев А. Ю.</i>	
ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПЕРИОДА ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫП- ЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ПТИ- ЦЫ	390
<i>Козлова В. В., Малякко И. В., Малякко В. А., Нетбай А. В., Трепоухов В. А., Горбаче- ва М. О., Кравченко Ж. А., Чижикова А. Г.</i>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ «ИЗВЕСТНЯК-РАКУШЕЧНИК» ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ	397
<i>Майорова Т. Л.</i>	
ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕТНЕГО КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ООО «НАШЕ ДЕЛО» РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ	403
<i>Мамсиоров Н. И.</i>	
ФЕРМЕНТНЫЙ ПРЕПАРАТ НА ДОРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ	409
<i>Михайлова Л. Р., Лаврентьев А. Ю.</i>	
ВЛИЯНИЕ ФИТОДОБАВОК НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА КУР-НЕСУШЕК	414
<i>Овчинников А. А., Овчинникова Л. Ю., Матросова Ю. В., Мокин А. С., Ростова О. В.</i>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУКУРУЗНО- ПОДСОЛНЕЧНИКОВОГО СИЛОСА В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ	421
<i>Разумовский Н. П., Соболев Д. Т.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИКОРМОВ КР-1 С ВКЛЮЧЕНИЕМ СОЛОДОВЫХ РОСТКОВ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	427
<i>Разумовский С. Н.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛОДОВЫХ РОСТКОВ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ КР-2 ПРИ КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	432
<i>Разумовский С.Н., Радчиков В.Ф.</i>	
ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ИМ ТОКОФЕРОЛСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ	437
<i>Сандул П. А., Соболев Д. Т.</i>	

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И АКТИВНОСТЬ ИНДИКАТОРНЫХ ФЕРМЕНТОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ НА ФОНЕ СОЧЕТАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ 443
Соболев Д. Т., Соболева В. Ф., Горидовец Е. В.

ПРЕМИКС «РУМИМИКС – 3» В КОРМОСМЕСЯХ ДЛЯ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ 449
Тарасова К. Ю., Швецов Н. Н.

РУМЕНФИТ 50 И РУМЕНФИТ 100 В КОРМЛЕНИЕ РЕМОУНТНЫХ ТЕЛОК 456
Утинин М. С., Лаврентьев А. Ю.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ ЭНЕРГИИ И ПРОТЕИНА В КОМБИКОРМАХ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА ВЫРАЩИВАНИЯ 462
Шепелев С. И., Яковлева С. Е.

СЕКЦИЯ

«Переработка продукции животноводства. Производство продуктов питания»

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МОРОЖЕНОГО С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА 469
Канарейкина С. Г., Мухина А. М., Гарипова А. Ф.

ПРИМЕНЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «ДОКТОРСКАЯ КОМПЛЕКТ» В ПРОИЗВОДСТВЕ СОСИСОК 474
Рябичева А. Е., Стрельцов В. А., Селиванова М. Е.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО: АДАПТАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ И ВЫЗОВЫ 479
Сердюкова Я. П., Сергеев А. А., Донец М. А.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ОВОЩЕЙ 484
Сердюкова Я. П., Сергеев А. А., Донец М. А.

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА 489
Сердюкова Я. П., Сергеев А. А., Донец М. А.

СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВ – КОЗЬЕ МОЛОКО 493
Умутбаева Ф. И., Канарейкина С. Г., Канарейкин В. И.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ КОТЛЕТ ПОЛТАВСКИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ И СНИЖЕНИЯ КАЛОРИЙНОСТИ ПРОДУКТА 500
Левковская Е. В.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ МЯСНОГО ХЛЕБА С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ 505
Левковская Е. В.

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕКСТУРИРОВАННОЙ СОЕВОЙ МУКИ NATUREX В
ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ** 510

Левковская Е. В.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОРОСШИХ СЕМЯН КУКУРУЗЫ В ТЕХНОЛОГИИ
МЯСНОГО ПОЛУФАБРИКАТА** 515

Левковская Е. В.

СЕКЦИЯ

«Общие и частные вопросы ветеринарной науки»

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКССУДАТА ПРИ ХРО-
НИЧЕСКИХ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ У КОРОВ** 521

Бовкун Г. Ф.

**КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ В РАЗНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА** 527

Горовенко М. В., Медведская Т. В., Горовенко А. Н.

**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ
ПРИ БЕЗОПАСНОМ СОДЕРЖАНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 533

Калашиников А. Е., Новиков А. А., Гостева Е. Р.

**ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ВОЗДУХООБМЕНА В ПТИЧНИКЕ НА НАПРЯЖЕН-
НОСТЬ ИММУНИТЕТА ЦЫПЛЯТ** 539

Майорова Т. Л., Абдурагимова Р. М.

**КОРРЕКЦИЯ ДИСПЕПСИИ ТЕЛЯТ ПРОБИОТИЧЕСКИМИ
ПРЕПАРАТАМИ** 546

Спаская Т. А.

**ПОВЫШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНО-
СТИ У МОЛОДНЯКА КРС** 553

Спаская Т. А.

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ООЦИТОВ
И ЭМБРИОНОВ У КОРОВ В ПРОЦЕССЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ** 559

Харитоник Д. Н., Дешко А. С., Пешко Н. Н., Драгун Т. Ю.

**ФИБРИНОЗНАЯ ПНЕВМОНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО
СКОТА: АСПЕКТЫ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ** 566

Вахрушева Т. И.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНУЮ ЭКСПЕРТИЗУ ПИЩЕВЫХ ЯИЦ ПРОИЗ-
ВОДИМЫХ В УСЛОВИЯХ «СПОК-ДЕРИЯ» БУЙНАКСКОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН** 572

Майорова Т. Л., Абдурагимова Р. М.

Научное издание

**«СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
ЖИВОТНОВОДСТВА»**

Международная научно-практическая конференция
посвященная 65-летию со дня рождения профессора
ЛЕБЕДЬКО Егора Яковлевича

15 ДЕКАБРЯ 2023 года

Редакторы: Е.Н. Осипова., Е.М. Лебедева

Подписано к печати 05.12.2023 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 34,05. Тираж 500 экз. Изд. № 7611.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ