

*На правах рукописи*



**КАТАЛЬНИКОВА МАРГАРИТА АЛЕКСАНДРОВНА**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК  
«ZEO-AMINO»<sup>®</sup> В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления  
кормов и производства продукции животноводства

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Брянск – 2024

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

**Научный руководитель:** **Лешуков Константин Александрович**  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент

**Официальные оппоненты:** **Швецов Николай Николаевич**,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», профессор кафедры общей и частной зоотехнии

**Попов Виктор Сергеевич**,  
доктор ветеринарных наук, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Курский федеральный аграрный научный центр», заведующий лабораторией ветеринарной медицины и биотехнологии

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва».

Защита диссертации состоится 27 декабря 2024 года в 13<sup>00</sup> часов на заседании объединенного диссертационного совета 99.2.137.02, созданного на базе: федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» по адресу: 243365, Россия, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская 2а; тел:/факс +7 (48341) 24-7-21, e-mail: [disszoo32@yandex.ru](mailto:disszoo32@yandex.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный аграрный университет» и на сайтах: организации <https://www.bgsha.com> и ВАК Министерства науки и высшего образования РФ <https://www/vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета 99.2.137.02



Менякина  
Анна Георгиевна

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследований.** Молочное животноводство является одним из важнейших секторов аграрной экономики, эффективность которого в значительной степени определяется факторами, детерминирующими продуктивные показатели животных. Среди многообразия этих факторов важнейшее влияние на реализацию продуктивного потенциала животных оказывает обеспеченность крупного рогатого скота полноценными рационами, сбалансированными по всем питательным веществам согласно потребностям и в соответствии с уровнем продуктивности. Ошибки при кормозаготовке и кормоприготовлении, составлении и раздаче рационов на фоне других действующих на животных многочисленных стресс факторов, приводят к нарушению обмена веществ, заболеваемости ремонтного молодняка и взрослых животных, снижению продуктивного долголетия, а также преждевременной выбраковке (Белкин Б.Л., 1999; Левахин Г.И., 2006; Левахин В.И., 2008; Востроилов А.В., 2006; Sapkota A. R., 2007; Кибкало Л.И., 2010; Лебедько Е.Я., 2012; Гудыменко В.И., 2012; Spurlock D. M., 2013; Horák P., 2014; Костомахин Н.М., 2015; Рядчиков В.Г., 2015, 2017; Горелик О.В., 2016; Martin N. P., 2017; Гамко Л.Н., 2018; Горлов И.Ф., 2020; Шарвадзе Р.В., 2020; Валитов Х.З., 2022 и др.). В целом, это негативно сказывается на показателях экономической эффективности отрасли молочного животноводства.

Как показывает мировой опыт, и анализ литературных источников практически все скотоводческие хозяйства в последние годы перешли на использование в кормлении крупного рогатого скота полнорационных кормосмесей различного состава (Косилов В.И., 2017; Чабаев М.Г., 2018; Подольников В.Е., 2020; Багиров В.А., 2021; Швецов Н.Н., 2022 и др.). Однако, в составе большинства подобных кормов отмечается недостаток или дисбаланс питательных веществ, что сдерживает реализацию генетического потенциала животных. Особо чувствительными в этом отношении являются высокопродуктивные коровы и ремонтный молодняк. Это приводит к перерасходу кормов на единицу продукции, увеличению издержек и снижению рентабельности.

Поэтому, в состав рационов требуется введение различных кормовых добавок, способствующих повышению их полноценности, эффективной конверсии корма и улучшению метаболизма у животных. Большинство ученых сходятся во мнении, что наиболее эффективным является использование комплексных кормовых добавок на основе дешевого минерального и растительного сырья с добавлением высокоэффективных компонентов для регуляции обмена веществ у животных (Dawkins T.C.K., Wallace S., 1990; Лушников Н.А., 2003; Ярмоц Л.П., 2005; Овчинников А.А., 2009; Ярован Н.И., 2011; Chu G.M. et al., 2011; Тменов И.Д., 2012; Буряков Н.П., 2013; Дуборезов В.М., 2013; Некрасов Р.В., 2016; Дежаткина С.В., 2019).

В этой связи, разработка и изучение эффективности применения новых отечественных кормовых добавок в рационах лактирующих коров и ремонтного молодняка является в значительной степени актуальным направлением исследований.

**Степень разработанности темы.** Одной из приоритетных задач развития российской комбикормовой промышленности является обеспечение полноценного импортозамещения на рынке кормовых ингредиентов. В этом направлении проведено большое количество научных исследований и разработаны многочисленные премиксы и кормовые добавки различного спектра действия, которые способствуют повышению продуктивности и качественных характеристик молока, улучшают обмен веществ и снижают риски возникновения функциональных нарушений (Кальницкий

Б.Д., 1979; Афанасьев В.А., 2002; Калашников А.П., 2003; Горлов И.Ф., 2005, 2017,2019; Эзергайль К.В., 2016; Родионов Г.В., 2017; Эленшлегер А.А., 2017; Калюжный И.И., 2017, 2018; Сложенкина М.И., 2021; Овчинникова Л.Ю., 2021; Шевченко С.А., 2022). Значительный объем научно-практических исследований в животноводстве посвящен изучению влияния природных минеральных добавок различных месторождений на продуктивные и репродуктивные качества крупного рогатого скота (Таланов Г.А., 1996; Кузнецов А.Ф., 1997; Муромцев А.Б., 1997; Шадрин А.М., 1999; Беляева А.А., 1999; Солошенко В.А., 2004; Якимов А.В., 2005; Ярмоц Л.П., 2005; Овчинников А.А., 2009; Коков Т.Н., 2009; Матюшкин В.Г., 2010; Табаков Н.А, Побединский А.В., 2011; Григорьев В.С., 2016; Шарвадзе Р.В., Черноградская Н.М.,2020; Гамко Л.Н., Селезнева Н.В., 2022). Одним из таких компонентов являются природные минералы цеолиты, отличительной особенностью применения которых является их высокая эффективность, доступность и относительно невысокая цена. Эффективность использования природных модифицированных цеолитов месторождения Ульяновской области с аминокислотным компонентом в рационах коров и телят исследовали Любин Н.А., Дежаткина С.В. (2018,2019).

В своих исследованиях мы решили развить и дополнить некоторые положения, касающиеся применения природных минералов цеолитов в рационах молочных коров и молодняка крупного рогатого скота. Перспективным, на наш взгляд, является обогащение цеолитов высокоэффективными биологически активными компонентами для повышения молочной продуктивности коров, интенсивности роста молодняка, регуляции обменных процессов и снижения развития функциональных нарушений. В доступной литературе мы не нашли исследований по изучению эффективности применения российских кормовых добавок «ZEO-AMINO»<sup>®</sup>, производства ООО «ЗЕО БИО», Россия, г. Москва, в рационах лактирующих коров разной продуктивности и молодняка крупного рогатого скота разного возраста.

**Цель и задачи исследований.** Цель работы - исследование влияния кормовых добавок «ZEO-AMINO»<sup>®</sup> на основе модифицированного цеолита, обогащенного биокомплексом аминокислот, а также водно-спиртовым экстрактом артишока в качестве гепатопротектора на реализацию продуктивного потенциала крупного рогатого скота.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить влияние кормовых добавок на показатели продуктивности, качество молока и особенности течения лактации у коров со среднесуточным удоем 19-22 кг и 30-33 кг;
- изучить влияние кормовых добавок на динамику живой массы и среднесуточных приростов молодняка в разном возрасте: 0-2 мес, 2-4 мес, 4-6 мес;
- исследовать влияние кормовых добавок на эффективность переваривания питательных веществ рациона у коров разной продуктивности и молодняка разного возраста;
- исследовать влияние скармливания кормовых добавок на морфологический и биохимический состав крови коров разной продуктивности и молодняка разного возраста;
- определить экономическую эффективность использования кормовых добавок в рационах лактирующих коров и ремонтного молодняка.

**Научная новизна исследований.** Впервые изучено влияние скармливания кормовых добавок «ZEO-AMINO»<sup>®</sup> на основе модифицированного цеолита, обогащенного биокомплексом аминокислот, а также водно-спиртовым экстрактом артишока в качестве гепатопротектора на реализацию продуктивного потенциала крупного рогатого скота. Установлено влияние кормовых добавок на показатели продук-

тивности коров со среднесуточным удоем 19-22 кг и 30-33 кг, качество полученного от них молока, особенности течения лактации, интенсивность роста молодняка в возрасте: 0-2мес, 2-4мес, 4-6мес, а также переваримость питательных веществ рациона и физиолого-биохимический статус животных. Определена производственная целесообразность и экономическая эффективность предложенных разработок. Новизна исследований подтверждена патентом РФ №2798877 «Кормовая добавка для крупного рогатого скота с гепатопротекторным действием».

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Полученные результаты исследований позволяют дополнить и расширить теоретические сведения о влиянии кормовых добавок на основе модифицированного цеолита, обогащенного биокомплексом аминокислот, а также водно-спиртовым экстрактом артишока в качестве гепатопротектора на показатели молочной продуктивности у коров с разным среднесуточным удоем, качественные характеристики молока, особенности течения лактации, интенсивность роста молодняка разного возраста, а также перевариваемость питательных веществ рациона и физиолого-биохимический статус.

Практическая значимость работы состоит в том, что включение в состав рационов для лактирующих коров разной продуктивности кормовых добавок «ZEO-AMINO»<sup>®</sup> способствует у животных со среднесуточным удоем 19-22кг и 30-33кг увеличению: молочной продуктивности за лактацию на 9,5% и 3,7%; количества молочного белка на 14,8% и 8,8%; количества молочного жира на 10,5% и 5,5%; массовой доли белка на 0,14абс.% и 0,16 абс.%; а также повышению термоустойчивости молока. При этом количество прибыли при реализации молока выросло соответственно: при удое 19-22кг – на 16548 руб., при удое 30-33кг – на 20377 руб. на 1 голову за лактацию, уровень рентабельности повышается на 8,9% и 7,6% соответственно. Включение кормовых добавок в рацион молодняка крупного рогатого скота способствует повышению: среднесуточных приростов живой массы у телят со второго дня после рождения до 2-х мес. – на 24,2%; с 2-х до 4-х месячного возраста – на 13,5%; с 4-х до 6-ти месячного возраста – на 9,4%. Показатель абсолютного прироста живой масса молодняка к концу 2-х месячного периода применения добавок повышается: в возрасте 0-2мес – на 44,1%; в возрасте 2-4мес – на 13,6%; в возрасте 4-6мес – на 10,4%. При этом количество прибыли при реализации 1 головы молодняка в живом весе выросло соответственно: в возрасте 4 мес. – на 1586 руб., в возрасте 6 мес. – на 1400 руб., уровень рентабельности повышается на 17,4% и 16,3% соответственно.

**Методология и методы исследований.** Методологической основой исследований явились положения, представленные в трудах отечественных и зарубежных ученых, направленные на изучение и научное обоснование применения различных кормовых добавок в рационах крупного рогатого скота. Для достижения поставленных целей при проведении научно-хозяйственных опытов и лабораторных экспериментов использовались стандартные зоотехнические, физиологические, химические, гематологические, биохимические, биометрические, экономические методы исследований с применением современного сертифицированного оборудования.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

- включение в состав рационов для лактирующих коров разной продуктивности кормовых добавок «ZEO-AMINO»<sup>®</sup> способствует повышению молочной продуктивности, улучшению качественных характеристик молока, более интенсивному восстановлению потерь живой массы в первые месяцы лактации и получению более устойчивых типов лактационных кривых;

- использование кормовых добавок в рационах молодняка крупного рогатого скота разного возраста способствует повышению среднесуточных приростов живой массы и интенсивности его роста;

- скармливание кормовых добавок улучшает переваримость питательных веществ рациона у молочных коров разной продуктивности и ремонтного молодняка разного возраста;

- включение в состав рационов кормовых добавок оказывает положительное влияние на морфологические и биохимические показатели крови лактирующих коров и ремонтного молодняка;

- применение кормовых добавок в рационах лактирующих коров и телят способствует повышению рентабельности производства молока и выращивания ремонтного молодняка.

**Степень достоверности и апробация работы.** Достоверность основных положений, представленных в работе, а также результатов исследований и вытекающих из них выводов обоснована методическим подходом к планированию и проведению экспериментов, которые проведены на большом поголовье животных в производственных и лабораторных условиях с применением современных методик и сертифицированного оборудования. Степень достоверности полученных экспериментальных данных аргументирована их анализом и доказана путем статистической обработки с вычислением критерия достоверности Стьюдента с использованием программы «Microsoft Office Excel». Предложения производству обосновано вытекают из выводов, которые основаны на достоверных результатах исследований и согласуются с известными фундаментальными и прикладными данными. Достоверность результатов исследований подтверждена их апробацией путем внедрения в производство и учебный процесс.

Основные положения диссертационной работы широко опубликованы и обсуждены на международных и всероссийских научно-практических конференциях: Международная научно-исследовательская конференция «Приоритетные направления развития сельского хозяйства, прикладной биотехнологии и промышленного производства» AgroBioTech (г.Барнаул, 2021); VI Международный съезд ветеринарных фармакологов и токсикологов ЕАЭС, посвященный 90-летию со дня рождения профессора В.Д. Соколова «Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии» (г.Витебск, 2022); Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция, посвященная 85-летию со дня рождения и 66-летия трудовой деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора Л.И. Кибкало «Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии» (г.Курск, 2022); Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка» (г.Витебск, 2022); X Международная научно-практическая конференция «Реализация приоритетных программ развития АПК», посвященная памяти Заслуженного деятеля науки РФ и КБР профессора Б.Х. Жерукова (г.Нальчик, 2022); Международная научно-практическая конференция «Обеспечение технологического суверенитета АПК: подходы, проблемы, решения», посвященная 300-летию Российской академии наук» (г.Екатеринбург, 2023); II Международная научно-практическая интернет-конференция «Научные исследования - сельскохозяйственному производству» (г.Орел, 2023); Национальная научно-практическая конференция «Теория и практика инновационных технологий в АПК» (г.Воронеж, 2023); Международная научно-практическая конференция, посвященная 70-летию со дня рождения профессора А.М. Гуськова. «Животноводство в современных условиях: новые вызовы и пути их решения» (г.Орел, 2023); Международная научно-практическая конферен-

ция молодых ученых и специалистов «Перспективы роста производства и переработки сельскохозяйственной продукции в АПК России» (г.Орел, 2023).

**Реализация результатов исследований.** Результаты исследований внедрены в производственных условиях ОС «Стрелецкая» филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур» и используются в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров по направлениям подготовки: 36.03.02 – Зоотехния, 36.04.02 – Зоотехния в ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

**Личный вклад автора.** Работа написана автором самостоятельно под руководством научного руководителя. Личный вклад автора состоит в анализе источников отечественной и зарубежной литературы, непосредственной подготовке и проведении научно-хозяйственных опытов и лабораторных экспериментов, биометрической обработке результатов исследований и их оценке, а также в написании и обсуждении результатов в научных публикациях и докладах. Автором самостоятельно сформулированы выводы и предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы.

**Публикации результатов исследований.** По материалам диссертационной работы опубликовано 17 научных работ, в том числе, 5 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ. Общий объем публикаций 9,3 п.л., в том числе авторский вклад – 6,7 п.л.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа на 187 страницах компьютерного текста, включает: введение, литературный обзор, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований и их обсуждение, расчет экономической эффективности, заключение, предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы, приложения. Работа содержит 24 таблицы, 5 рисунков, 7 приложений, список литературы состоит из 260 источников, в том числе 37 на иностранных языках.

## 2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### 2.1. Материалы и методы исследований

Работа была выполнена в период с 2021 по 2024 гг. на кафедре «Технологии производства и переработки продукции животноводства имени профессора А.М. Гуськова», а также в лабораторных условиях инновационного научно-исследовательского испытательного центра ФГБОУ ВО Орловский ГАУ. Экспериментальные научно-хозяйственные опыты были проведены на базе ОС «Стрелецкая» филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур». Объектом исследований являлись молодняк крупного рогатого скота и коровы черно-пестрой голштинизированной породы. Научно-хозяйственные опыты проводили с учётом требований к биологическим экспериментам (И. Т. Фролов, 1965). Условия содержания и кормления соответствовали зоогигиеническим нормативам. Рационы животных соответствовали детализированным нормам кормления РАСХН (2003).

Общая схема исследований представлена на рисунке 1. При проведении исследований использовали следующие методы: зоотехнические, физиологические, химические, гематологические, биохимические, биометрические, экономические.

В научно-хозяйственных опытах использовали кормовую добавку ЗЕО-АМИНО® производства ООО «ЗЕО БИО», Россия, г.Москва. Кормовая добавка представляет собой модифицированный цеолит Хотынецкого месторождения Орловской области, содержащий комплекс L-аминокислот (декларация о соответствии №РОСС RU Д-RU.PA02B.10131/21) и водно-спиртовой экстракт артишока.

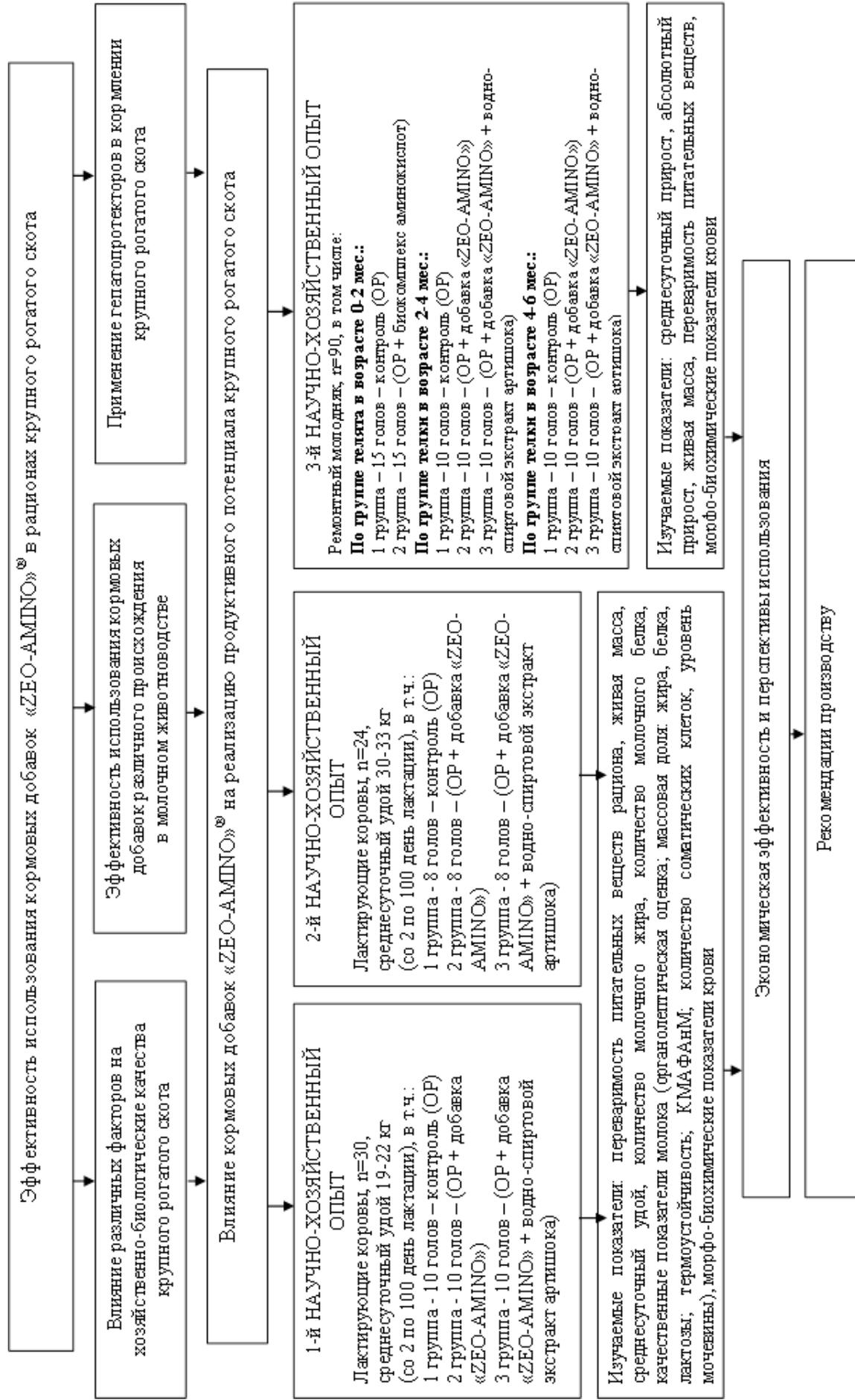


Рисунок 1. Общая схема исследований.

Кормовая добавка с комплексом аминокислот содержит следующее соотношение компонентов, мас. %: модифицированный цеолит - 98; аминокислотный компонент - 2. Добавка с биокомплексом аминокислот и водно-спиртовым экстрактом артишока в качестве гепатопротекторного компонента содержит, мас. %: модифицированный цеолит - 97; аминокислотный компонент - 2; водно-спиртовой экстракт артишока - 1.

Экспериментальная часть работы состояла из трех серий научно-хозяйственных опытов. Первая и вторая серия опытов была проведена на молочных коровах разной продуктивности. Исследования проводились на черно-пестрых голштинизированных коровах 3-4 лактации средней живой массой 550-600кг со среднесуточным удоем 19-22кг, и коровах 3-4 лактации средней живой массой 600-650кг со среднесуточным удоем 30-33кг. Животным первых контрольных групп раздавались полнорационные кормосмеси в состав которых входило: силос кукурузный, сено-злаково-бобовое, солома ячменная, кормовая патока, концентратная часть в соответствии с уровнем продуктивности.

Животным вторых опытных групп в дополнение к основному рациону скармливали из расчета 2% от сухого вещества рациона ежедневно в течение первых 100 дней лактации гранулированную кормовую добавку фракции 0,2-0,7мм на основе модифицированного цеолита, обогащенного только аминокислотным компонентом. Животные третьих опытных групп получали указанную добавку, содержащую аминокислоты и дополнительно водно-спиртовой экстракт артишока. При удое 19-22кг в сутки коровы получали 350г добавки на голову, а при удое 30-33кг – 420г.

Третья серия опытов была посвящена изучению влияния скармливания молодняку крупного рогатого скота черно-пестрой голштинизированной породы разного возраста кормовой добавки «ZEO-AMINO»<sup>®</sup>, а также водно-аминокислотного раствора NOMAR148-R<sup>®</sup> в жидком виде на динамику роста, развития, переваримости питательных веществ рациона и показатели функционального гомеостаза. Водно-аминокислотный раствор NOMAR148-R<sup>®</sup> представляет собой жидкий концентрат биологически активных свободных аминокислот, произведенных ООО «ЗЕО БИО» под торговой маркой «AMINO-BIO»<sup>®</sup> (протокол испытаний №95925 ПП от 30.11.2021г, выдан ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»).

Для проведения научно-производственных опытов было сформировано 8 групп молодняка крупного рогатого скота разного возраста. Общее поголовье молодняка в исследованиях – 90 голов. По группе телята в возрасте 0-2 мес.: 1 группа являлась контрольной. Телята второй опытной группы, начиная со второго дня жизни, утром один раз в сутки получали только водно-аминокислотный раствор NOMAR148-R<sup>®</sup> из расчета 1мл на голову, который вводили шприцем в кусочек хлеба массой 3г и давали телятам ежедневно в течение 2 месяцев.

По группам телки в возрасте 2-4 мес. и 4-6 мес.: 1-е группы – по 10 голов являлись контрольными. Телята 2-х опытных групп по 10 голов в каждой, утром один раз в сутки дополнительно к рациону получали гранулированную кормовую добавку «ZEO-AMINO»<sup>®</sup> фракции 0,1-0,7мм из расчета 1% от сухого вещества рациона (20г на голову в возрасте 2-4 мес., 25г на голову в возрасте 4-6 мес.) ежедневно в течение 2 месяцев. Телята 3-х опытных групп по 10 голов в каждой – дополнительно получали добавку с аминокислотами и водно-спиртовым экстрактом артишока.

Общепринятыми методами по результатам контрольных доек изучали показатели молочной продуктивности коров за 100 и 305 дней лактации. Взвешивание животных и отбор крови осуществляли в начале и в конце экспериментов. Отбор крови производили в утренние часы до кормления из хвостовой вены. С помощью автома-

тического гемоглобина Abacus junior vet осуществляли морфологический анализ крови. С помощью биохимического анализатора Clima MC-15 регистрировали биохимические показатели крови. Содержание кетоновых тел в крови определяли с помощью кетометра марки TD-4253E.

Переваримость питательных веществ рациона определяли дифференцированным методом с определением коэффициентов переваримости по общепринятым методикам (Овсянников А.И., 1976; Викторов П.И., Менькин В.К., 1991). Химический анализ образцов корма и кала осуществляли по общепринятым методикам (Лебедев П.Т., Усович А.Т., 1976).

Показатели качества и безопасности молока определяли в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) и Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) по общепринятым методикам. Физико-химические показатели качества молока определяли с помощью сертифицированного цифрового анализатора молока «Эксперт Профи». Уровень мочевины в молоке определяли с помощью тест системы HEALTH MATE<sup>®</sup> MUN (DFI Co., Ltd, Республика Корея).

Расчёт экономической эффективности применения изучаемой кормовой добавки проводили в соответствии с методикой определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники (А.В. Шпилько, 1998). Данные опытов обработаны по Плохинскому Н.А. (1969) с применением компьютерной программы Microsoft Office Excel 2010. Достоверность различий между группами вычислялась по критерию достоверности Стьюдента. Различия считались достоверными при: \* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; \*\*\* $P \leq 0,001$ .

## **2.2. Результаты собственных исследований и их обсуждение**

### **2.2.1. Эффективность использования кормовых добавок в рационах коров со среднесуточным удоем 19-22кг**

#### **Молочная продуктивность, качество молока и особенности лактации**

В опытах проводили учет молочной продуктивности за 100 и 305 дней лактации, а также изучали качество полученного молока и особенности течения лактации. В результате установлено, что в период раздоя у опытных коров, получавших кормовую добавку «ZEO-AMINO»<sup>®</sup>, со среднесуточным удоем 19-22кг за 100 дней лактации получено молока больше в среднем на 10,3% при (\*\* $P < 0,01$ ), в третьей - на 6,0% при (\*\*\* $P < 0,001$ ) относительно контрольной группы. Также выявлено достоверное повышение содержания массовой доли белка в молоке коров третьей опытной группы в среднем на 0,16 абс.%. Кроме того, произошло увеличение количества молочного жира во второй группе в среднем на 12,2%, в третьей – на 9,8% при (\*\* $P < 0,01$ ), а также количества молочного белка во второй группе в среднем на 11,4%, в третьей – на 11,9% при (\*\* $P < 0,01$ ) относительно контроля.

Одним из индикаторов уровня обмена белков и степени усвоения азота рациона в организме коров является уровень мочевины в молоке. Установлено, что в молоке коров второй группы при массовой доле белка 3,18% уровень мочевины был выше в среднем по группе на 19,5% относительно контроля, в третьей группе - выше в среднем на 40,0% при (\* $P < 0,05$ ), что свидетельствует о более интенсивном усвоении азота рациона вследствие потребления добавок с аминокислотным компонентом.

Выявленные тенденции к увеличению удоя, количества молочного жира и белка, а также повышению степени усвоения азота рациона сохраняются на протяжении всей лактации, что свидетельствует о кумулятивном эффекте при скармливании кормовой добавки «ZEO-AMINO»<sup>®</sup> (таблица 1).

Таблица 1. Молочная продуктивность и показатели качества молока коров со среднесуточным удоем 19-22 кг за 305 дней лактации, М±m

Показатели	Группа опыта		
	1. Основной рацион (ОР) (контроль)	2. ОР + добавка «ZEO-AMINO»®	3. ОР + добавка «ZEO-AMINO»® + экстракт артишока
Количество голов	10	10	10
Удой, кг	6024,2±22,40	6596,6±19,12***	6360,8±18,87***
Массовая доля жира,%	3,78±0,04	3,82±0,02	3,80±0,12
Массовая доля белка,%	3,12±0,02	3,26±0,05*	3,28±0,02**
Количество молочного жира, кг	227,62±2,89	251,63±2,12***	241,26±2,30**
Количество молочного белка, кг	187,46±2,06	215,32±1,88***	208,46±2,22***
Массовая доля СОМО,%	8,40±0,15	8,62±0,12	8,56±0,08
Массовая доля лактозы, %	4,62±0,12	4,63±0,16	4,72±0,28
Кислотность, °Т	17,4±0,62	17,6±0,34	18,2±0,86
КМАФАнМ, 1*10 <sup>5</sup> КОЕ/г	0,52±10,12	0,82±9,22	0,66±8,66
Количество соматических клеток, тыс/см <sup>3</sup>	220,6±12,16	232,2±10,62	238,8±10,36
Термоустойчивость, группа	II	I	II
Мочевина, мг/100мл	15,5±2,20	25,5±2,40*	26,5±2,45*

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

Установлено, что за 305 дней лактации во второй опытной группе произошло повышение удоя в среднем на 9,5%, в третьей – в среднем на 5,6% при высокодостоверных (\*\*P<0,001) различиях относительно контроля. Соответственно выявлено увеличение количества молочного жира в среднем во второй группе на 10,5%, в третьей – в среднем на 5,9% при (\*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001) относительно контроля. Количество молочного белка за лактацию повысилось во второй группе в среднем на 14,8%, в третьей – в среднем на 11,2% соответственно при (\*\*P<0,001). Кроме того, потребление коровами добавки с аминокислотами и экстрактом артишока положительно влияет на содержание белка в молоке. В среднем за лактацию в молоке коров второй группы массовая доля белка повысилась на 0,14 абс.%, в третьей группе – на 0,16 абс.% соответственно.

Выявлено, что скармливание коровам добавки способствует снижению негативного действия отрицательного энергетического баланса после отела, что выражается в менее интенсивной динамике потерь живой массы у коров второй и третьей опытных групп (рисунок 2).

Коровы второй опытной группы в первый месяц после отела теряли живую массу меньше в среднем на 1,4%, а животные третьей группы – в среднем на 0,7% относительно контроля. Ко второму месяцу после отела живая масса у коров второй опытной группы была в среднем выше на 2,6%, а в третьей – в среднем на 1,4%. Подобная тенденция сохраняется до третьего месяца после отела. К этому времени коровы второй группы имели живую массу выше в среднем на 3,7%, а животные третьей группы выше в среднем на 2,2% относительно контроля.

Далее были проанализированы лактационные кривые опытных коров (рисунок 3). Наивысший пик лактационной кривой во всех группах был установлен на второй месяц лактации, однако, далее характер лактационных кривых во всех трех группах был разный. В контроле лактационная кривая была неустойчивая, быстро спадающая. Во второй опытной группе лактационная кривая была без резких спадов, плавная, устойчивая.

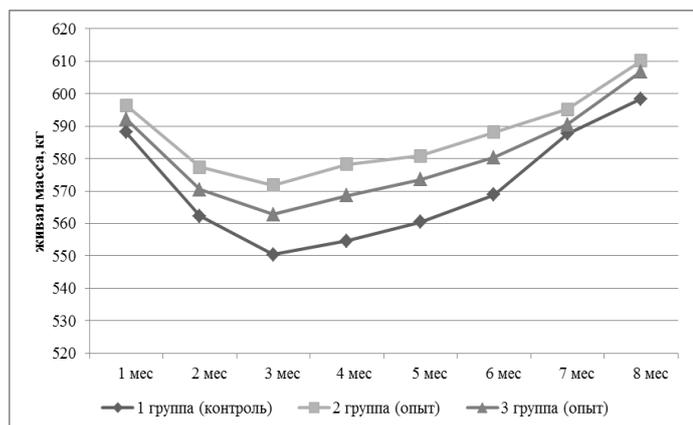


Рисунок 2. Динамика живой массы опытных коров со среднесуточным удоем 19-22кг в течение лактации.

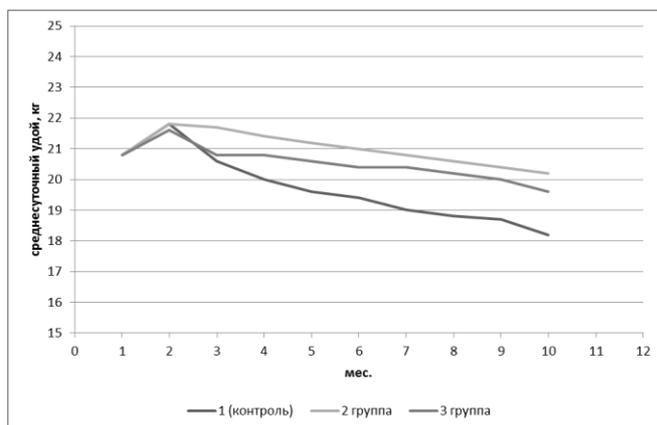


Рисунок 3. Лактационные кривые опытных коров с удоем 19-22кг.

К третьему месяцу выявлен небольшой физиологически обоснованный спад и далее кривая была устойчивая плавно спадающая. К концу лактации у коров этой группы был установлен наивысший уровень молочной продуктивности, в среднем выше на 9,5% относительно контроля. У коров третьей опытной группы, также как и в контроле, был выявлен к концу третьего месяца спад продуктивности, однако до конца седьмого месяца лактации кривая была высокая и устойчивая относительно контроля без резких спадов и пиков. К запуску продуктивность коров третьей группы была в среднем на 5,6% выше относительно контроля.

Таким образом, оптимальная средняя персистенция лактации с учетом пика лактации была выявлена у коров второй опытной группы. У коров третьей группы персистенция лактации была несколько ниже в сравнение с коровами второй группы. У животных второй и третьей опытных групп оптимальная средняя устойчивость лактации сохраняется, в том числе, в последнюю треть лактации, что наиболее важно с производственно-технологической и экономической точек зрения.

### Переваримость питательных веществ кормосмесей

Полученные данные позволяют свидетельствовать о том, что скармливание кормовых добавок способствует повышению переваримости питательных веществ рациона (рисунок 4).

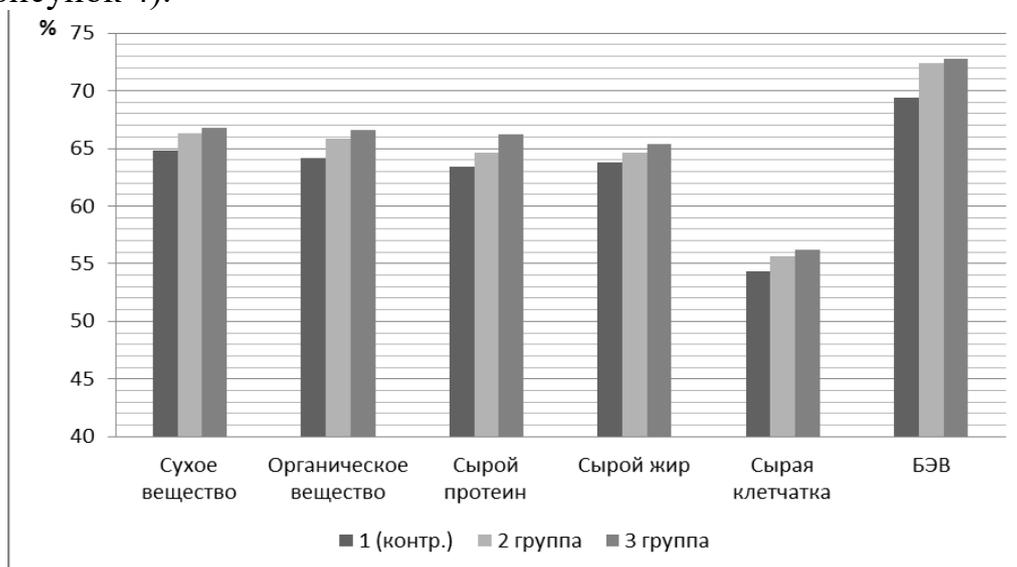


Рисунок 4. Переваримость питательных веществ рациона, %.

Выявлено более интенсивное переваривание сухого вещества рациона у коров второй опытной группы в среднем на 1,5%, у животных третьей группы в среднем на 2,0%. Переваримость органического вещества повышается во второй группе в среднем на 1,6%, а в третьей группе – на 2,4%. Во второй группе коэффициент переваримости сырого протеина был выше относительно контроля в среднем на 2,4%, а в третьей – в среднем на 2,8%. Это указывает на более интенсивную в сравнении с контрольными животными степень усвоения азота рациона за счет использования аминокислотного компонента в составе добавок, а также дополнительного введения экстракта артишока. Коэффициенты переваримости: сырого жира у коров второй группы в среднем выше на 0,8%, третьей – в среднем на 1,6%; клетчатки – во второй группе выше в среднем на 1,3%, в третьей – на 1,9%; безазотистых экстрактивных веществ – во второй группе выше в среднем на 3,0%, в третьей – на 3,4% соответственно.

### **Динамика морфологических и биохимических показателей крови**

Выявлено, что использование добавок способствует изменению морфологических показателей крови к 101-му дню лактации. В крови повышается уровень эритроцитов и гемоглобина соответственно: во второй группе в среднем на 15,6% и 3,0%; в третьей группе в среднем на 21,2% и 9,3% при (\*\*P<0,01) относительно контроля. Скармливание добавок с аминокислотами способствует аккумуляции запасов белка в организме коров, что подтверждается показателем общего белка и его фракций в сыворотке крови. Так, во второй группе количество общего белка было выше в среднем на 10,8%, а в третьей – на 8,9% при (\*\*P<0,01), альбуминов во второй группе выше в среднем на 14,7%, в третьей – на 11,3% соответственно при (\*P<0,05, \*\*P<0,01), глобулинов во второй группе выявлено выше в среднем на 7,0%, а в третьей – на 7,6% соответственно при (\*P<0,05, \*\*P<0,01). Необходимо отметить, что указанные показатели белкового обмена находились в пределах физиологической нормы. В контрольной группе к 101-му дню лактации уровень общего белка снизился на 4,0%, очевидно, за счет расходов запаса белка на реализацию молочной продуктивности, а во второй и третьей группах, наоборот, увеличился в среднем на 4,7% и 2,2% соответственно. Количество альбуминов увеличилось во второй группе в среднем на 15,2%, в третьей – на 14,2% относительно первоначального фона. Количество глобулинов относительно фоновых значений до опытов снизилось во всех группах: в контроле в среднем на 10,9%, во второй и третьей группах – на 5,4% и 7,7% соответственно. Остальные показатели углеводного и липидного обменов находились в пределах физиологической нормы. Критических изменений уровня глюкозы и кетоновых тел установлено не было.

К концу лактации выявленные тенденции по клиническим показателям маркеров крови сохраняются. Так, уровень эритроцитов в крови коров второй группы был выше в среднем на 7,7%, в третьей – на 24,2% при достоверных (\*P<0,05, \*\*P<0,01) различиях в сравнении с контролем. Уровень гемоглобина во второй группе был выше в среднем на 10,0%, в третьей на 12,7% при (\*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001). Выявлено, что содержание общего белка к концу лактации у коров второй группы было выше в среднем на 8,0%, а в третьей – в среднем на 5,4% при (\*\*\*P<0,001), альбуминов было выше во второй группе в среднем на 20,6%, в третьей – на 16,7% при (\*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001). Количество глобулинов относительно контроля, наоборот, снижается на 5,4% и 6,0% по группам соответственно.

Установлено, что применение добавок способствует повышению степени усвоения глюкозы у животных второй и третьей опытных групп в среднем на 13,9%, и 15,7% при достоверных (\*P<0,05) различиях. У животных контрольной группы к

концу лактации происходило накопление кетоновых тел в крови до крайней границы субклинических изменений. Наиболее низкий показатель кетонов в крови установлен у коров, получавших в составе добавок экстракт артишока. Уровень кетонов у животных третьей группы был ниже в среднем на 28,2% при (\*\*P<0,001), второй группы ниже в среднем на 18,7% относительно контроля. Это свидетельствует о положительном влиянии кормовой добавки с экстрактом артишока в качестве гепатопротектора на уровень энергетического обмена.

## 2.2.2. Эффективность использования кормовых добавок в рационах коров со среднесуточным удоем 30-33кг

### Молочная продуктивность, качество молока и особенности лактации

Результаты исследований позволяют констатировать увеличение удоя в первые 100 дней лактации у коров третьей группы в среднем на 2,7% при (\*\*P<0,01) относительно контроля. Массовая доля белка во второй группе была выше в среднем на 0,9%, в третьей – в среднем на 1,5% по отношению к контролю. Также выявлено повышение количества молочного белка в третьей группе за указанный период в среднем на 4,5% при (\*P<0,05), а во второй группе – в среднем на 2,2%. В молоке коров второй и третьей опытных групп уровень мочевины был соответственно выше в среднем на 40,3% и 41,5% при (\*P<0,05) относительно контроля.

В результате установлено, что за счет сочетанного накопительного действия биокомплекса аминокислот и экстракта артишока у высокопродуктивных коров наблюдается снижение негативных последствий субклинических кетозных изменений. На фоне этого выявлено повышение удоя за 305 дней лактации в среднем на 1,8% у коров второй группы и на 3,7% у коров третьей группы при (\*\*P<0,001) относительно контроля (таблица 2). Массовая доля белка в молоке коров третьей группы увеличилась в среднем на 0,16 абс.% при (\*\*P<0,01), во второй группе - в среднем на 0,12 абс.%. Установлено увеличение количества молочного белка во второй группе в среднем на 5,5%, в третьей группе – на 8,8% при (\*\*P<0,001), а также количества молочного жира во второй группе на 2,4%, в третьей – на 5,5% соответственно при (\*P<0,05; \*\*P<0,001).

Таблица 2. Молочная продуктивность и показатели качества молока коров за 305 дней лактации со среднесуточным удоем 30-33 кг, М±m

Показатели	Группа опыта		
	1. Основной рацион (ОР) (контроль)	2. ОР + добавка «ZEO-AMINO» <sup>®</sup>	3. ОР + добавка «ZEO-AMINO» <sup>®</sup> + экстракт артишока
Количество голов	8	8	8
Удой, кг	9198,1±10,12	9362,4±12,02***	9546,6±10,33***
Массовая доля жира, %	3,66±0,01	3,68±0,03	3,72±0,06
Массовая доля белка, %	3,20±0,02	3,32±0,08	3,36±0,04**
Количество молочного жира, кг	336,72±2,12	344,64±2,36*	355,32±2,08***
Количество молочного белка, кг	294,46±1,86	310,78±2,20***	320,52±2,31***
Массовая доля СОМО, %	8,60±2,10	8,72±1,98	8,74±2,24
Массовая доля лактозы, %	4,60±0,23	4,62±0,36	4,68±0,98
Кислотность, °Т	18,4±0,30	17,8±0,36	17,2±0,66
КМАФАнМ, 1*10 <sup>5</sup> КОЕ/г	0,60±8,30	0,82±10,50	0,75±9,50
Количество соматических клеток, тыс/см <sup>3</sup>	190,5±10,45	202,6±14,65	196,6±11,42
Термоустойчивость, группа	II	II	I
Мочевина, мг/100мл	16,5±2,50	27,5±2,45*	28,5±2,65*

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

В молоке коров второй и третьей опытных групп концентрация мочевины находилась в пределах нормы при повышенном уровне белка в молоке относительно контроля, где концентрация мочевины была на уровне нижней границы нормы по отношению к белку. Таким образом, наилучшие показатели молочной продуктивности и качества молока установлены у животных третьей опытной группы, термостойкость полученного молока при этом была наивысшей.

Установлено, что применение в рационах добавок способствует снижению негативного действия отрицательного энергетического баланса, а также, предотвращает значительные потери живой массы, вызванные этими изменениями, что проявляется в менее интенсивной динамике потерь живой массы у коров в первые месяцы лактации (рисунок 5).

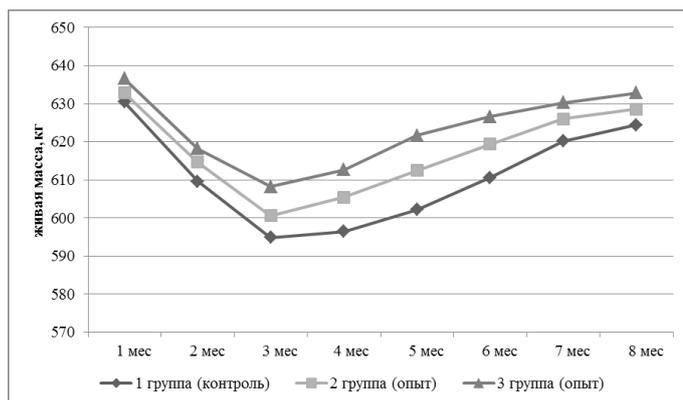


Рисунок 5. Динамика живой массы опытных коров со среднесуточным удоем 30-33кг в течение лактации.

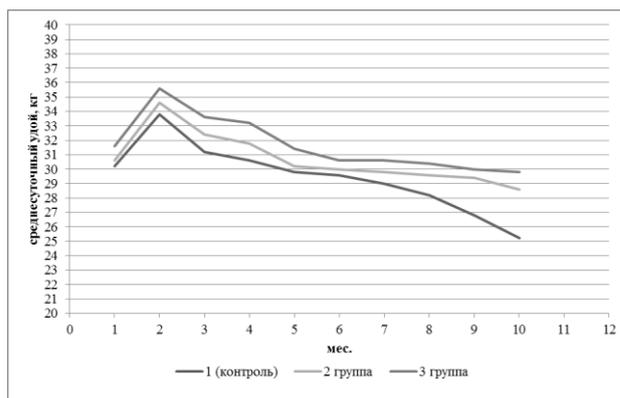


Рисунок 6. Лактационные кривые опытных коров с удоем 30-33кг.

Выявлено, что в первые два месяца после отела коровы второй и третьей опытных групп теряют живую массу в среднем на 2,8% относительно значения после отела, а коровы контрольной группы теряют 3,3% живой массы. К концу третьего месяца животные контрольной группы потеряли в среднем 5,6% живой массы, коровы второй и третьей опытных групп – 5,0% и 4,4% относительно массы после отела. К концу пятого месяца лактации живая масса коров второй и третьей опытных групп была в среднем выше на 1,7% и 3,1% относительно контрольной группы.

Анализ лактационных кривых (рисунок 6) показывает, что пик удоев по всем группам приходится на второй месяц лактации, далее к третьему месяцу начинается спад продуктивности. К концу третьего месяца удой у коров второй группы был достоверно выше в среднем на 3,7%, в третьей группе – на 7,1% относительно контроля. К концу четвертого месяца удой коров третьей группы был достоверно выше в среднем на 7,8%, во второй группе – на 3,8%. У коров третьей группы кривая была относительно высокая со вторым небольшим пиком на четвертом месяце и далее, а начиная с шестого месяца и до запуска плавно спадающая. У коров второй группы кривая со второго по пятый месяц была спадающая с небольшим пиком на четвертом месяце, далее до девятого месяца лактации удой практически не менялся. В контрольной группе кривая была неустойчивая, быстро спадающая, без пиков, начиная с седьмого месяца и далее, установлен устойчивый спад лактационной кривой. К запуску среднесуточная продуктивность коров третьей группы была в среднем выше на 14,4%, а во второй группе – на 10,8% выше относительно контроля.

### Переваримость питательных веществ кормосмесей

Результаты опытов позволяют констатировать более высокую переваримость питательных веществ рациона у коров второй и третьей опытных групп, получавших кормовые добавки, в сравнение с контрольной группой (рисунок 7).

Переваримость сухого вещества у коров второй группы была выше в среднем относительно контроля на 1,9%, а у коров третьей группы – на 2,5%; органического вещества во второй группе была выше в среднем на 1,8%, а в третьей – на 3,6%. Степень переваримости: сырого протеина корма повышается во второй группе в среднем на 2,1%, а в третьей – на 2,5%; сырого жира во второй группе – на 0,5%, в третьей – на 1,3%; клетчатки у коров второй группы – на 0,8%, третьей – на 1,0%; БЭВ у коров второй группы – на 2,2%, третьей – на 3,4% относительно контроля.

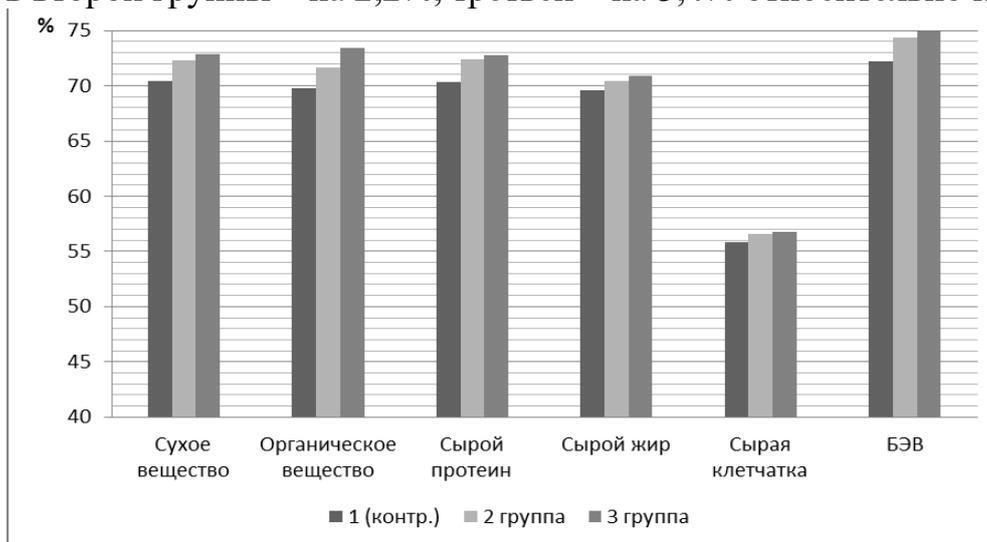


Рисунок 7. Переваримость питательных веществ рациона, %

### Динамика морфологических и биохимических показателей крови

Использование добавок в рационах коров с более высокой продуктивностью способствует нормализации физиолого-биохимических процессов, связанных с белково-углеводным и липидным обменами, а также препятствует развитию метаболических кетозных нарушений. Так, к 101-му дню лактации уровень гемоглобина во второй группе был выше в среднем на 6,0%, в третьей – на 14,3% при (\*P<0,05, \*\*\*P<0,001), эритроцитов выше в среднем на 8,8% и 15,3% соответственно. Количество общего белка и его фракций в сыворотке крови во второй группе было выше в среднем на 14,2%, в третьей – на 14,6% при (\*\*\*P<0,001), альбуминов выше на 17,1% и 18,4% соответственно при (\*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001). Причем в контрольной группе в течение лактации уровень общего белка и альбуминовой фракции снижается в среднем на 10,2% и 6,8% соответственно. На 101-й день лактации уровень глюкозы крови во второй группе был в среднем выше на 12,7%, в третьей – на 19,3% соответственно. Уровень общего холестерина во второй группе высокодостоверно (\*\*\*P<0,001) снижался в среднем на 23,8%, в третьей – на 28,4%. Уровень АЛТ на 101-й день лактации во второй группе был достоверно ниже на 17,5%, в третьей – на 30,0% относительно контроля. Уровень АСТ был достоверно ниже в среднем на 8,6%, в третьей – на 28,7% соответственно. Кроме того, на 101-й день лактации достоверно (\*P<0,05, \*\*P<0,01) снижается уровень кетоновых тел в крови животных второй группы в среднем на 18,6%, в третьей – на 43,3% соответственно.

К концу лактации также выявлено высокодостоверное (\*\*P<0,01) повышение уровня гемоглобина в крови коров второй группы в среднем на 13,5%, в третьей – в среднем на 18,2% относительно контроля. Уровень общего белка в сыворотке крови у животных второй группы был выше в среднем на 13,1%, в третьей – на 13,6% со-

ответственно при (\*\*P<0,01), альбуминов во второй группе на 21,2%, в третьей – на 24,6% при (\*P<0,05, \*\*P<0,01). Уровень глюкозы крови у коров третьей группы был выше в среднем на 19,4% при (\*\*P<0,001) относительно контроля. При этом достоверно снижается уровень общего холестерина в крови у коров второй группы в среднем на 20,7%, третьей – на 25,3% при (\*\*P<0,01). Выявленные тенденции по содержанию печеночных трансаминаз АЛТ и АСТ сохраняются к концу лактации. Уровень АЛТ в третьей опытной группе был достоверно (\*P<0,05) ниже в среднем на 22,3%, а уровень АСТ ниже в среднем на 23,8% относительно контроля. Повышение степени усвоения протеинов корма и применение гепатопротектора привело к снижению уровня кетонных тел в крови коров третьей опытной группы – в среднем на 42,8% при (\*P<0,05), во второй группе ниже контроля в среднем на 19,5%.

### 2.2.3. Эффективность использования кормовых добавок в рационах молодняка крупного рогатого скота разного возраста

#### Динамика роста и переваримость питательных веществ рациона

Скармливание кормовых добавок молодняку разного возраста повышает интенсивность его роста и переваримость питательных веществ корма. Так, скармливание водно-аминокислотного раствора NOMAR148-R<sup>®</sup> способствует повышению среднесуточного прироста живой массы в среднем на 24,2%, при этом средняя живая масса телят к концу 2-х месяцев во второй группе была выше в среднем на 20,9% в сравнении с контролем. Применение добавок с 2-х до 4-х месяцев способствует повышению среднесуточных приростов в среднем на 13,3% и 13,7% по двум опытным группам. При этом к концу опытного периода живая масса телят оказалась выше в среднем на 7,2% и 8,3% относительно контроля. Использование добавок в рационах телок с 4-х до 6-ти месяцев способствует повышению среднесуточных приростов в среднем по двум опытным группам на 7,9% и 10,8% соответственно. Телки, получавшие дополнительно экстракт артишока, имели больший абсолютный прирост живой массы за период опыта в среднем на 13,3%.

Установлено, что телята, получавшие добавки, проявляли более интенсивную переваримость питательных веществ корма, относительно контрольных животных (рисунок 8). В возрасте 2-4 мес. коэффициенты переваримости по двух опытным группам относительно контроля были соответственно выше: сухое вещество – на 2,1% и 2,5%; органическое вещество – на 1,0% и 1,6%; сырой протеин – на 2,1% и 1,8%; БЭВ – на 0,7% и 1,7%.

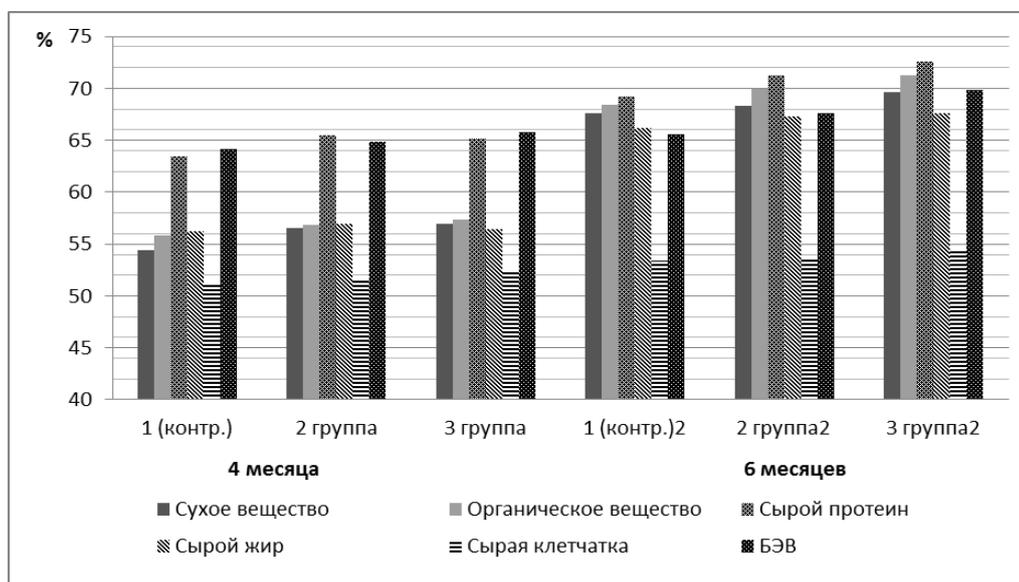


Рисунок 8. Переваримость питательных веществ рациона, %

В возрасте 4-6 мес. коэффициенты переваримости по двух опытным группам относительно контроля были соответственно выше: сухое вещество – на 0,7% и 2,0%; органическое вещество – на 1,5% и 2,9%; сырой протеин – на 2,0% и 3,4%; БЭВ – на 2,0% и 4,2%. Заметного влияния на переваримость сырого жира и сырой клетчатки выявлено не было.

### **Морфологические и биохимические показатели крови молодняка разного возраста**

Применение кормовых добавок в рационах молодняка способствует активизации степени усвоения белков рациона, мобилизации защитных функций организма, повышает уровень углеводно-липидного обмена и степень усвоения минеральных компонентов корма. У молодняка до 2-х месячного возраста повышается количество эритроцитов в среднем на 27,8% относительно контроля, а уровень гемоглобина - на 12,6%. Количество общего белка увеличивается в среднем на 7,8%, альбуминов - на 12,6%. Степень усвоения глюкозы повышается в среднем на 22,5% и снижается уровень общего холестерина в среднем на 4,9%. Кроме того, у телят второй группы достоверно повышается степень усвоения кальция в среднем на 16,7%. У телочек в возрасте 4 мес. установлено повышение интенсивности окислительно-восстановительных процессов, что подтверждается повышением уровня гемоглобина во второй группе на 1,5%, а в третьей - на 9,1%, эритроцитов – на 5,9% и 9,4%, а содержание лейкоцитов по группам снижается на 6,2% и 9,9%. При этом активизируется степень усвоения белковой части рациона, что подтверждается увеличением уровня общего белка у телят на 6,9% и 7,4% по двум группам, альбуминов – на 11,2% и 12,8%. Степень усвоения глюкозы повышается у телят по двум опытным группам в среднем на 17,3% и 28,0% соответственно. Количество общего холестерина в крови телят при этом снижается в среднем на 17,8% и 25,6%. Кроме того, повышается степень усвоения кальция в среднем на 10,8% и 16,3%, фосфора – на 12,5% и 14,5%.

У телок в возрасте 6-ти месяцев количество эритроцитов в крови было выше относительно контроля в среднем по двум группам на 24,2% и 32,8%, гемоглобина – на 6,5% и 7,9%. Количество общего белка повышается в среднем по двум группам на 6,5% и 9,3%, альбуминов – на 13,2% и 14,0%. Установлено положительное влияние на степень усвоения глюкозы у телок третьей опытной группы, количество которой увеличивается в среднем на 37,8%, а уровень общего холестерина, наоборот, снижается в среднем на 25,6%. Вместе с тем, происходит более интенсивное усвоение минеральных веществ рациона: кальция – в среднем на 5,4% и 11,5%, фосфора на 17,7% и 18,5% соответственно по двум группам. Уровень АЛТ в среднем по двум опытным группам при этом снижается на 18,3% и 20,3%.

### **2.3. Экономическая эффективность использования кормовых добавок в рационах лактирующих коров и ремонтного молодняка**

Расчеты экономической эффективности применения кормовых добавок в рационах лактирующих коров и ремонтного молодняка подтвердили целесообразность их использования. За счет получения большего количества молока, в том числе базисной массовой доли жира и белка, повышается прибыль при его реализации и рентабельность производства. Количество прибыли при реализации молока коров выросло соответственно: при удое 19-22кг – на 16548 руб., при удое 30-33кг – на 20377 руб. на 1 голову за лактацию, уровень рентабельности при этом выше на 8,9% и 7,6% относительно контроля. Количество прибыли при реализации 1 головы молодняка в живом весе выросло соответственно: в возрасте 4-х мес. – на 1586 руб., в воз-

расте 6-ти мес. – на 1400 руб., уровень рентабельности при этом выше на 17,4% и 16,3% относительно контроля.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование влияния кормовых добавок «ZEO-AMINO»<sup>®</sup> на основе модифицированного цеолита, обогащенного биокомплексом аминокислот, а также водно-спиртовым экстрактом артишока в качестве гепатопротектора на реализацию продуктивного потенциала крупного рогатого скота позволило сделать следующие выводы.

1. Включение в состав рационов для лактирующих коров разной продуктивности кормовых добавок с биокомплексом аминокислот и экстрактом артишока способствует:

- у коров со среднесуточным удоем 19-22кг увеличению: молочной продуктивности за лактацию в среднем на 9,5% (\*\*P<0,001), массовой доли белка в молоке – на 0,14 абс.% (\*\*P<0,01), количества молочного белка – на 14,8% (\*\*P<0,001), количества молочного жира – на 10,5% (\*\*P<0,001), уровня мочевины – на 39,2% (\*P<0,05), термоустойчивость молока при этом соответствует I группе;

- у коров со среднесуточным удоем 30-33кг увеличению: молочной продуктивности за лактацию в среднем на 3,7% (\*\*P<0,001), массовой доли белка в молоке – на 0,16 абс.% (\*\*P<0,01), количества молочного белка – на 8,8% (\*\*P<0,001), количества молочного жира – на 5,5% (\*P<0,05), уровня мочевины – на 42,1% (\*P<0,05), термоустойчивость молока при этом соответствует I группе.

2. Применение кормовых добавок с биокомплексом аминокислот и экстрактом артишока имеет кумулятивный эффект и способствует более интенсивному восстановлению потерь живой массы в первые месяцы лактации, сохранению ее высокой средней устойчивости и получению более выровненных типов лактационных кривых, что подтверждается показателями продуктивности и динамикой живой массы:

- коровы со среднесуточным удоем 19-22кг к третьему месяцу лактации имели живую массу достоверно (\*P<0,05) выше в среднем на 3,7%, к четвертому – на 4,1%, к пятому месяцу – на 3,5%, к шестому месяцу – на 3,3% соответственно относительно контроля;

- коровы со среднесуточным удоем 30-33кг к третьему месяцу лактации имели живую массу достоверно (\*P<0,05) выше в среднем на 2,2%, к четвертому – на 2,6%, к пятому месяцу – на 3,1%, к шестому месяцу – на 2,5% соответственно относительно контроля.

3. Включение кормовых добавок в рацион молодняка крупного рогатого скота способствует повышению среднесуточных приростов живой массы и интенсивности роста:

- скормливание водно-аминокислотного раствора NOMAR148-R<sup>®</sup> со второго дня после рождения до 2-х месяцев повышает среднесуточный прирост в среднем на 24,2% (\*P<0,05), среднюю живую массу на 20,9%, показатель абсолютного прироста живой массы – на 44,1% (\*P<0,05; \*\*P<0,01) в сравнении с контролем;

- с 2-х до 4-х месячного возраста скормливание добавок достоверно (\*P<0,05) повышает среднесуточный прирост в среднем на 13,3% и 13,7% по двум опытным группам относительно контрольной. Живая масса телок при этом выше (\*P<0,05) в среднем на 7,2% и 8,3%, показатель абсолютного прироста живой массы – на 14,2% и 13,1% соответственно;

- с 4-х до 6-ти месячного возраста скормливание добавок достоверно (\*P<0,05) повышает среднесуточный прирост в среднем на 7,9% и 10,8% по двум опытным группам относительно контрольной. Живая масса телок при этом выше (\*P<0,05) в

среднем на 4,1% и 4,6%, показатель абсолютного прироста живой массы – на 7,4% и 13,3% соответственно.

4. Установлено положительное влияние кормовых добавок на переваримость питательных веществ рациона молочных коров и молодняка разного возраста:

- у коров с удоем 19-22кг выявлены более высокие коэффициенты переваримости по двум опытным группам относительно контроля: сухое вещество – на 1,5% и 2,0%, органическое вещество – на 1,6% и 2,4%, сырой протеин – на 2,4% и 2,8%, сырой жир – на 0,8% и 1,6%, сырая клетчатка – на 1,3% и 1,9%, БЭВ – на 3,0% и 3,4% соответственно;

- у коров с удоем 30-33кг выявлены более высокие коэффициенты переваримости по двум опытным группам относительно контроля: сухое вещество – на 1,9% и 2,5%, органическое вещество – на 1,8% и 3,6%, сырой протеин – на 2,1% и 2,5%, сырой жир – на 0,5% и 1,3%, сырая клетчатка – на 0,8% и 1,0%, БЭВ – на 2,2% и 3,4% соответственно;

- у телят в возрасте 2-4 месяца коэффициенты переваримости по двух опытным группам относительно контроля были выше: сухое вещество – на 2,1% и 2,5%; органическое вещество – на 1,0% и 1,6%; сырой протеин – на 2,1% и 1,8%; БЭВ – на 0,7% и 1,7%;

- у телят в возрасте 4-6 месяцев коэффициенты переваримости по двух опытным группам относительно контроля были выше: сухое вещество – на 0,7% и 2,0%; органическое вещество – на 1,5% и 2,9%; сырой протеин – на 2,0% и 3,4%; БЭВ – на 2,0% и 4,2%.

5. Выявлено положительное влияние скармливания кормовых добавок на усвоение белковой части рациона, уровень углеводно-липидного и минерального обмена, интенсивность окислительно-восстановительных процессов:

- у коров с удоем 19-22кг повышается количество эритроцитов по двум опытным группам относительно контроля в среднем на 7,7% и 24,2% (\*P<0,05, \*\*P<0,01), гемоглобина – на 10,0% и 12,7% (\*P<0,05, \*\*P<0,01), общего белка в среднем на 8,0% и 5,4% (\*\*\*P<0,001), альбуминов – на 20,6% и 16,7% (\*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001), количество глобулинов снижается на 5,4% и 6,0% соответственно. Степень усвоения глюкозы повышается в среднем на 13,9% и 15,7% (\*P<0,05), уровень кетоновых тел в крови снижается на 18,7% и 28,2% (\*P<0,05, \*\*P<0,01) относительно контроля;

- у коров с удоем 30-33кг повышается количество эритроцитов по двум опытным группам относительно контроля в среднем на 23,7% и 27,8%, гемоглобина – на 13,5% и 18,2% (\*\*P<0,01), общего белка в среднем на 13,1% и 13,6% (\*\*P<0,01), альбуминов – на 21,2% и 24,6% (\*P<0,05, \*\*P<0,01). Степень усвоения глюкозы повышается в среднем на 17,7% и 19,4% (\*\*\*P<0,001), уровень общего холестерина снижается на 20,7% и 25,3% (\*\*P<0,01), кетоновых тел в крови снижается на 19,5% и 42,8% (\*P<0,05);

- у телят до 2-х месячного возраста повышается количество эритроцитов в среднем на 27,8% (\*P<0,05), гемоглобина – на 12,6% (\*\*P<0,01), общего белка крови – на 7,8% (\*P<0,05), альбуминов – на 12,6% (\*P<0,05). Степень усвоения глюкозы повышается на 22,5%, кальция – на 16,7% (\*P<0,05), при этом снижается уровень общего холестерина на 4,9%;

- у телят в возрасте 2-4 месяца повышается количество эритроцитов по двум опытным группам в среднем на 5,9% и 9,4%, гемоглобина – на 1,5% и 9,1% (\*P<0,05), общего белка – на 6,9% и 7,4% (\*P<0,05), альбуминов – на 11,2% и 12,8% (\*P<0,05) относительно контроля. Степень усвоения глюкозы повышается на 17,3% и 28,0%, при этом снижается уровень общего холестерина на 17,8% и 25,6%. Уро-

вень кальция в крови телят второй и третьей опытных групп повышается в среднем – на 10,8% и 16,3% (\*P<0,05), фосфора – на 12,5% и 14,5% относительно контроля.

- у телят в возрасте 4-6 месяцев повышается количество эритроцитов по двум опытным группам в среднем на 24,2% и 32,8% (\*P<0,05), гемоглобина – на 6,5% и 7,9% (\*P<0,05), общего белка – на 6,5% и 9,3% (\*P<0,05, \*\*P<0,01), альбуминов – на 13,2% и 14,0% (\*P<0,05). Степень усвоения глюкозы повышается на 19,4% и 37,8% (\*P<0,05), при этом снижается уровень общего холестерина на 26,2% и 25,6%. Уровень кальция в крови телят второй и третьей опытных групп повышается в среднем на –5,4% и 11,5%, фосфора на 17,7% и 18,5% относительно контроля.

6. Экономический эффект при использовании кормовых добавок заключается в получении большего количества молока, в том числе базисной массовой доли жира и белка, а также повышении интенсивности прироста живой массы молодняка, что способствует получению дополнительной прибыли. У коров с удоем 19-22кг количество прибыли повышается – на 16548 руб., при удое 30-33кг – на 20377 руб. на 1 голову за лактацию, уровень рентабельности при этом повышается на 8,9% и 7,6%. Количество прибыли при реализации 1 головы молодняка в живом весе выросло соответственно: в возрасте 4-х мес. – на 1586 руб., в возрасте 6-ти мес. – на 1400 руб., уровень рентабельности при этом повышается на 17,4% и 16,3%.

### **Предложения производству**

1. Для повышения молочной продуктивности коров, улучшения качественных характеристик молока, а также более интенсивного усвоения белковой части рациона, восстановления потерь живой массы в первые месяцы лактации и получения более выровненных типов лактационных кривых в кормосмеси для лактирующих коров рекомендуем включать кормовую добавку «ZEO-AMINO»<sup>®</sup> на основе модифицированного цеолита, ежедневно в течение первых 100 дней лактации: при удое 19-22кг использовать добавку, обогащенную биокомплексом аминокислот в количестве 350г на голову в сутки; при удое 30-33кг использовать добавку с аминокислотами, дополнительно обогащенную экстрактом артишока в качестве гепатопротектора в количестве 420г на голову в сутки.

2. Для повышения среднесуточных приростов живой массы и интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота разного возраста рекомендуем добавлять в рацион кормовую добавку «ZEO-AMINO»<sup>®</sup> на основе модифицированного цеолита, ежедневно в течение 2-х месяцев. Телкам с 2-х до 4-х месячного возраста применять кормовую добавку, обогащенную биокомплексом аминокислот в количестве 20г на голову в сутки. Телкам с 4-х до 6-х месячного возраста применять кормовую добавку, обогащенную биокомплексом аминокислот и дополнительно экстрактом артишока в качестве гепатопротектора в количестве 25г на голову в сутки. Телятам со второго дня после рождения до 2-х месяцев применять водно-аминокислотный раствор NOMAR148-R<sup>®</sup> из расчета 1мл на голову.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

Одной из приоритетных задач при разработке кормовых добавок является расширение использования отечественного недорогого сырья природного происхождения. В этой связи, перспективы дальнейшей разработки темы связаны с необходимостью широкого и углубленного изучения влияния отечественных кормовых добавок на основе модифицированного цеолита, обогащенного биокомплексом аминокислот и гепатопротектором на процессы пищеварения, показатели функционального гомеостаза крупного рогатого скота разного возраста, уровня и направления продуктивности, а также других видов сельскохозяйственных животных.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### *Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК*

#### *Министерства науки и высшего образования РФ*

1. **Катальникова, М.А.** Использование растительных средств в составе кормовых добавок для снижения негативных последствий кетоза у высокопродуктивных коров // М.А. Катальникова, К.А. Лещуков / Вестник аграрной науки. 2022. №5(98). - С.28-32.
2. **Катальникова, М.А.** Физиолого-биохимический статус у коров разной продуктивности при введении в рацион защищенных аминокислот и экстракта артишока // М.А. Катальникова, К.А. Лещуков, В.Н. Масалов, С.Ю. Стебловская / Вестник Курской ГСХА. 2023. №1. – С.124-132.
3. Лещуков, К.А. Влияние скармливания кормовой добавки с защищенными аминокислотами и гепатопротектором на продуктивность коров и качество молока // К.А. Лещуков, В.Н. Масалов, **М.А. Катальникова** / Вестник аграрной науки 2023. №3(102). – С.27-35.
4. Лещуков, К.А. Переваримость питательных веществ при использовании кормовых добавок с аминокислотами и гепатопротектором в рационах лактирующих коров // К.А. Лещуков, В.Н. Масалов, **М.А. Катальникова**, В.В. Гудыменко, К.Н. Лобанов / Вестник аграрной науки. 2023. №6(105). - С.79-83.
5. Лещуков, К.А. Клинико-биохимическое обоснование использования аминокислотных компонентов в рационах телок разного возраста // К.А. Лещуков, В.Н. Масалов, Ярован Н.И., **М.А. Катальникова** / Вестник Курской ГСХА. 2024. №3. - С.113-117.

#### *Патенты РФ на изобретения*

6. Патент RU 2798877 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/10. Кормовая добавка для крупного рогатого скота с гепатопротекторным действием. Заявка: 2022121809 от 09.08.2022. Опубликовано: 28.06.2023 Бюл.№ 19. / К.А. Лещуков, В.Н. Шестухин, **М.А. Катальникова**; заявитель ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

#### *Публикации в других изданиях*

7. Лещуков, К.А. Динамика роста и показатели функционального гомеостаза у молодняка крупного рогатого скота при введении в рацион биокомплекса свободных L-аминокислот // К.А. Лещуков, В.Н. Масалов, О.Б. Сеин, А.В. Мамаев, **М.А. Катальникова** / Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия». 2021. Том 7 (73). №3. С. 127-134.
8. Лещуков, К.А. Динамика продуктивности и показателей функционального гомеостаза лактирующих коров при введении в рацион добавки на основе природных цеолитов, обогащенных биокомплексом свободных L-аминокислот // К.А. Лещуков, В.Н. Масалов, Н.И. Ярован, **М.А. Катальникова**, Мамаев А.В. / Генетика и разведение животных. 2021. №4.- С. 59-66.
9. **Катальникова, М.А.** Продуктивность лактирующих коров и качество молока при скармливании биодобавки «ZEO-AMINO», обогащенной комплексом защищенных L-аминокислот / М.А. Катальникова, К.А. Лещуков // Биология в сельском хозяйстве. 2022. №3(36).- С.9-13.
10. **Катальникова, М.А.** Влияние скармливания биокомплекса свободных L-аминокислот на рост и биохимические показатели крови телят разного возраста / М.А. Катальникова, К.А. Лещуков // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения и 66-летию трудовой деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора

- Леонида Ильича Кибкало «Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии» г.Курск. 2022. - С.27-35.
11. **Катальникова, М.А.** Использование L-аминокислот в составе биодобавок для коррекции физиологических процессов у коров после отела в условиях промышленных технологий / М.А. Катальникова, К.А. Лещуков // Материалы VI международного съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов ЕАЭС, посвященного 90-летию со дня рождения профессора В.Д. Соколова «Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии» Витебск. - 2022. С.75-79.
12. **Катальникова, М.А.** Применение биокомплекса аминокислот при выращивании телят разного возраста // М.А. Катальникова, К.А. Лещуков / Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка». Витебск. - 2022. - С. 160-164.
13. **Катальникова, М.А.** Исследование влияния кормовых добавок «Zeo-amino» на молочную продуктивность коров и качественные показатели молока / М.А. Катальникова, Ю.К. Лещукова // Научный журнал молодых ученых. 2022. №5(30). – С 5-9.
14. **Катальникова, М.А.** Молочная продуктивность коров и качество молока при введении в рацион кормовой добавки «Zeo-amino», обогащенной защищенными аминокислотами и гепатопротектором / М.А. Катальникова, К.А. Лещуков // Материалы X Международной научно-практической конференции «Реализация приоритетных программ развития АПК», посвященной памяти Заслуженного деятеля науки РФ и КБР профессора Б.Х. Жерукова. Кабардино-Балкарский ГАУ. г. Нальчик. 2022. - С. 186-190.
15. **Катальникова, М.А.** Исследование влияния кормовой добавки с биокомплексом защищенных аминокислот и экстрактом артишока на продуктивность и биохимические показатели крови у высокопродуктивных коров / М.А. Катальникова, К.А. Лещуков // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения профессора А.М. Гуськова. «Животноводство в современных условиях: новые вызовы и пути их решения». Орловский ГАУ. Орел. 2023. - С. 96-101.
16. **Катальникова, М.А.** Эффективность применения биокомплекса аминокислот при выращивании телят / М.А. Катальникова, К.А. Лещуков // Материалы II Международной научно-практической Интернет-конференции «Научные исследования - сельскохозяйственному производству». Орловский ГАУ. г.Орел. 2023. - С.174-180.
17. **Катальникова, М.А.** Эффективность использования защищенных аминокислот и гепатопротектора в рационах высокопродуктивных коров /М.А. Катальникова// Материалы национальной научно-практической конференции «Теория и практика инновационных технологий в АПК», ч.1. секция «Актуальные проблемы развития животноводства и ветеринарной медицины». Воронежский ГАУ. г.Воронеж. 2023. - С.187-194.
18. **Катальникова М.А.** Динамика живой массы и персистентность лактационных кривых коров при включении в рацион кормовых добавок с аминокислотами и гепатопротектором / М.А. Катальникова, К.А. Лещуков // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Перспективы роста производства и переработки сельскохозяйственной продукции в АПК России», Орел: ФГБНУ ФНЦ ЗБК. 2023.- С.80-84.

---

Подписано в печать 21.10.2024 г.  
Формат 60x90/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ. л. 1,0 Заказ 523 Тираж 100 экз.  
Отпечатано в издательстве ФГБОУ ВО Орловский ГАУ