

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»

Институт ветеринарной медицины и биотехнологии

Подольников В.Е.

## **КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

**Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки**

**36.04.02 Зоотехния, магистерская программа**

**Кормопроизводство, кормление животных и технология кормов**

Брянская область 2023

УДК 636.087.3 (076)

ББК 45.45

П-44

Подольников, В. Е. Кормовые добавки в животноводстве: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния, магистерская программа Кормопроизводство, кормление животных и технология кормов / В. Е. Подольников. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. - 116 с.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния, при изучении дисциплины «Кормовые добавки в животноводстве».

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии протокол № 3 от 27.01.2023 г.

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства Гамко Л.Н.

Кандидат биологических наук, руководитель инновационных проектов ГК «РУСАГРО» Луговой М.М.

© Подольников В.Е., 2023

© Брянский ГАУ, 2023

## Содержание

Введение .....	5
1. ПОНЯТИЕ О КОРМОВЫХ ДОБАВКАХ. ЗНАЧЕНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ПИТАНИИ ЖИВОТНЫХ .....	6
1.1. Понятие о кормовых добавках.....	6
1.2. Роль кормовых добавок в кормлении животных и птицы.....	7
2. КЛАССИФИКАЦИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ .....	9
2.1. Принципы классификации кормовых добавок .....	9
2.2. Технологические кормовые добавки .....	10
2.3. Балансирующие кормовые добавки .....	11
2.4. Нетрадиционные корма и кормовые добавки .....	14
3. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ, УГЛЕВОДНЫЕ И ПРОТЕИНОВЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ .....	15
3.1. Энергетические кормовые добавки.....	15
3.2. Углеводистые кормовые добавки.....	17
3.3. Значение протеина и аминокислот в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы.....	18
4. ВИТАМИННЫЕ И ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ .....	31
4.1. Витаминные препараты .....	31
4.1.1. Факторы, оказывающие влияние на сохранность и биологическую активность витаминов.....	35
4.2. Ферментные препараты .....	36
5. МИНЕРАЛЬНЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ .....	38
5.1. Источники макроэлементов .....	39
5.2. Источники микроэлементов.....	40
5.3. Минеральные добавки природного происхождения .....	41
5.4. Назначение и использование нетрадиционных минеральных кормовых добавок в животноводстве .....	45
5.4.1. Использование цеолитовой муки для снижения кислотности кормосмесей.....	45
5.4.2. Рецептура и технология приготовления комплексных кормовых добавок для свиней на основе цеолитовой муки .....	46
5.4.3. Рецептура приготовления комплексных кормовых добавок на основе смектитного трепела .....	48
5.4.4. Применение смектитного трепела для снижения уровня микотоксинов в кормах.....	51
6. КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ СОСТАВ МИКРОФЛОРЫ В ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОМ ТРАКТЕ ЖИВОТНЫХ.....	53
6.1. Кормовые антибиотики .....	53
6.2. Про- и пребиотики .....	53
6.2.1. Пробиотики.....	53
6.2.2. Пребиотики .....	61

6.3. Правила применения кормовых добавок, влияющих на состав микрофлоры в пищеварительном тракте .....	61
<b>7. ВКУСОВЫЕ, АРОМАТИЧЕСКИЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ .....</b>	<b>63</b>
7.1. Вкусовые и ароматические добавки.....	63
7.1.1. Ароматические вещества.....	64
7.1.2. Подсластители .....	67
7.2. Нетрадиционные органические кормовые добавки .....	69
7.2.1. Водоросли .....	69
7.2.2. Гуматы.....	74
7.2.3. Сапропель.....	74
7.3. Правила применения вкусовых, ароматических кормовых добавок.....	75
<b>8. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК.....</b>	<b>78</b>
8.1. Постановление Правительства РФ от 15 февраля 2022 г. N 178 "О государственной регистрации кормовой добавки" .....	78
8.2. Правила государственной регистрации кормовой добавки, внесения изменений в документы, содержащиеся в регистрационном досье на зарегистрированную кормовую добавку, приостановления, возобновления и отмены государственной регистрации кормовой добавки .....	81
8.3. Правила ведения государственного реестра кормовых добавок .....	91
8.4. Технический регламент таможенного союза 019/2011 "О безопасности кормов и кормовых добавок" .....	94
8.5. ГОСТы на кормовые добавки .....	98
<b>9. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КОРМОВЫМ ДОБАВКАМ .....</b>	<b>98</b>
9.1. Основные требования, предъявляемые к производству кормовых добавок .....	98
9.2. Факторы, определяющие потребность и разработку рецептуры кормовых добавок .....	100
9.3. Совместимость и сохранность биологической активности кормовых добавок в составе кормовых смесей.....	101
<b>10. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК.....</b>	<b>103</b>
10.1. Требования к упаковке, транспортировке и хранению кормовых добавок .....	103
10.2. Требования к маркировке.....	108
<b>11. ЭКСПЕРТИЗА БИОБЕЗОПАСНОСТИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК.....</b>	<b>110</b>
Литература .....	114

## Введение

Кормовые добавки – это органические или минеральные соединения природного происхождения или полученные путем химического синтеза (ферментативного гидролиза), в составе которых содержится комплекс питательных или биологически активных веществ, необходимых животному организму.

Это тот резерв, который могут использовать все животноводы, что особенно актуально в условиях дефицита кормов, их недостаточно высокого качества. Кормовые добавки позволяют устранить дефицит отдельных элементов питания в рационах животных и птицы, способствуют укреплению состояния здоровья, повышают обменные функции организма, что соответственно оказывает влияние на увеличение их продуктивности. Они улучшают поедаемость основных кормов, повышают переваримость и усвоение питательных веществ, профилактируют стрессовые состояния животных. Некоторые из них профилактируют инфекционные и инвазионные заболевания.

В современном животноводстве добиться высоких показателей продуктивности животных, качества производимой продукции при одновременной сохранности здоровья и воспроизводительных их функций без использования в составе рационов кормовых добавок не представляется возможным.

В связи с этим, специалисты-животноводы должны иметь определенные знания о различных типах кормовых добавок, их составе и биологическом воздействии на организм животного, уметь правильно применять кормовые добавки в процессе производства продукции животноводства.

В учебном пособии представлены теоретические материалы о кормовых добавках, используемых в современном животноводстве и освещены вопросы практического их применения.

В учебном пособии освещены вопросы кормовых добавок, их состав, физиологическое действие и назначение. Представлены также некоторые вопросы, связанные с производством, маркировкой, хранением, биологической безопасностью и использованием кормовых добавок различных по своему происхождению, а также законодательная основа для производства кормовых добавок.

Изучение дисциплины «Кормовые добавки в животноводстве» будет способствовать расширению кругозора будущих специалистов в вопросах организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных и птицы.

# 1. ПОНЯТИЕ О КОРМОВЫХ ДОБАВКАХ. ЗНАЧЕНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ПИТАНИИ ЖИВОТНЫХ

## 1.1. Понятие о кормовых добавках

История возникновения кормовых добавок довольно длинная. Они использовались ещё во времена крепостного права, когда бедные крестьянские семьи, не имея возможности вырастить качественное зерно или хотя бы кормовую свёклу на своих огородах, кормили домашний скот обыкновенной скошенной травой, но при этом поили их водой с добавлением известняка, соли или мела. При этом отмечалось то, как быстро и без проблем со здоровьем увеличивается поголовье, содержащееся на обыкновенной люцерне и пырее. Уже в то время все толковые хозяйки знали, что корову после отёла нужно сразу же напоить тёплой и очень солёной водой, хоть и не могли объяснить, почему именно солёной, а не сладкой или кислой. Тогда ещё никто и знать не знал, что этот процесс называется восстановлением водно-электролитного баланса, и уж тем более никто не догадывался, что через три века эту смесь назовут кормовой добавкой.

Кормовые добавки – это продукты растительного, животного, микробиологического, минерального и синтетического происхождения или их смеси, предназначенные для включения в состав кормов и рационов животных с целью обеспечения физиологической полноценности, профилактики заболеваний (кроме лекарственных средств), стимуляции роста и продуктивности животных (кроме лекарственных средств), обеспечения сохранности компонентов основного корма, увеличения доступности питательных веществ и улучшения вкусовых и технологических свойств кормов

Иными словами, *кормовые добавки* – это органические или минеральные соединения природного происхождения или полученные путем химического синтеза (ферментативного гидролиза), в составе которых содержится комплекс питательных или биологически активных веществ, необходимых животному организму.

Правильное кормление животных и птицы – это основа качественной сельскохозяйственной продукции. Рацион животных должен включать необходимое количество питательных веществ, витаминов, минералов и других биологически активных соединений. Для повышения эффективности животноводства наряду с улучшением качества кормов и рационов, оптимизацией условий содержания животных, широкое распространение получают различные кормовые добавки, являющиеся регуляторами метаболизма. С помощью кормовых добавок балансируют рационы по недостающим элементам питания и доводят их питательную ценность до нормативных значений. Они улучшают поедае-

мость основных кормов, повышают переваримость и усвоение питательных веществ, профилактируют стрессовые состояния животных.

## **1.2. Роль кормовых добавок в кормлении животных и птицы**

Роль кормовых добавок в животноводстве, трудно переоценить. Это источники важных витаминов, минералов, белков, жиров, энергетических запасов, необходимых для роста и развития, как уже было сказано, дарят возможность сокращать период роста, повышать продуктивность и экономическую эффективность. Пожалуй, именно такие задачи ставит перед собой каждый руководитель предприятия любой сельскохозяйственной отрасли. Поэтому оставлять добавки без внимания, пробовать обходить их стороной – верный путь к нанесению вреда своей работе.

Кормовые добавки для животных являются важнейшими факторами сохранения их здоровья, воспроизводительных способностей и максимальной реализации генетически обусловленной продуктивности.

Кормовые добавки нужны для того, чтобы обеспечить организм животного всеми необходимыми витаминами и микроэлементами, ведь только так можно быть уверенными в том, что конечная продукция, получаемая от животных и птицы, будет по-настоящему полезной для человека. Качественные кормовые добавки, при условии правильного их применения обеспечивают нормальный обмен веществ в организме у животного, здоровое функционирование всех внутренних органов и систем, а также формируют питательную и энергетическую ценность производимой продукции.

Для каждого вида и группы животных, учитывая их физиологическое состояние, должны применяться соответствующие кормовые добавки. Специализированные кормовые добавки способствуют улучшению переваримости веществ, повышают их биологическую доступность для организма, участвуют в нормализации обменных процессов, тем самым обеспечивают внутреннее постоянство всех органов и систем - гомеостаз.

Сейчас существует довольно обширный ассортимент кормовых добавок, некоторые из них применять необходимо обязательно, другие же только по желанию. Но то, что они приносят огромную пользу животным – факт неоспоримый.

В зависимости от происхождения и при условии правильно просчитанных дозировок, они обладают свойством усиливать баланс отдельных элементов питания между собой, помогают организму использовать витаминно-минеральный комплекс корма в полной мере, регулируют количество витаминов в крови и скорость выведения шлаков и различных токсинов, а также удваивают скорость усвоения питательных веществ.

Но чтобы полностью осмыслить всю силу значимости этих дополнителей, нужно их классифицировать, а потом обратиться к конкретике — как именно действует та или иная группа на организм животного и какой в итоге получается эффект.

Основной задачей использования кормовых добавок являются снижение затрат на выращивание молодняка животных и птицы, повышение объемов производства и качества получаемой продукции. Правильный выбор кормовых и добавок позволяет добиться следующих эффектов:

- разработка полноценного рациона - животные получают вместе с кормом все необходимые микроэлементы и витамины в соответствии с возрастом, физиологическим состоянием и продуктивностью;
- повышается аппетит и усвоение корма;
- снижается уровень накопления токсинов в тканях и органах;
- улучшается рост и развитие организма - происходит ускорение метаболизма, животное или птица активнее растут, позволяя ускорить получение прибыли;
- повышается жизнеспособность и сохранность, особенно птицы;
- активизируется работа всех систем организма - гормоны, ферменты выделяются в нормальном ритме, без сбоев;
- повышаются защитные функции организма – животные и птица становятся более устойчивыми к разнообразным инфекциям, болезням, паразитам;
- повышается многоплодие, особенно у свиней.;
- снижается ожирение животных и птицы, предназначенных для воспроизводства;
- заметно снижаются расходы кормов на единицу продукции.

При выборе кормовых добавок стоит ориентироваться на вид животного или птицы, его предназначение: молочная или мясная порода, получение качественного меха или производство яиц. Также важен возраст, к примеру, для цыпленка и взрослой курицы составляется свой рацион и индивидуально происходит подбор дополнительных подкормок.

Очень важно увеличивать подкормку, в т.ч. с помощью добавок, в период лактации животных, в холодное время года, при беременности, когда организм требует особых затрат энергии и питательных веществ.

Необходимо правильно определить цель применения добавок, что именно требуется улучшить. Также необходимо грамотно разработать систему применения кормовых добавок, соблюдать правила и инструкции.

## 2. КЛАССИФИКАЦИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ

### 2.1. Принципы классификации кормовых добавок

Существует много способов классификаций кормовых добавок. Например, кормовые добавки в зависимости от способа их производства (происхождения - технологические, растительные, минеральные, балансирующие), по их назначению или по виду животных (птица, крупный рогатый скот, свиньи, кролики и т.д.), добавки по способу их физиологического действия, добавки по химическому составу.

Рассмотрим кормовые добавки, классификация которых выглядит следующим образом: минеральные, синтетические содержащие азот вещества, витамины, ферменты, специальные разновидности. Существуют также растительные, технологические, балансирующие и энергетические добавки.

Все кормовые добавки отличаются по происхождению, составу, специфике воздействия и прочих факторах. Их перечень – огромный. Так, к *азотистым добавкам* принадлежат карбамид и кормовые дрожжи, к минеральным – мел, древесная зола, уголь, соль каменная, соли йода, марганца и др.

*Витаминные добавки* – целая группа различных препаратов: витамины А, Е, Н, К3, D3, РР (никотиновая кислота), В1, В2, В12, В6, В9 (фолиевая кислота) и др.

К *специальным кормовым добавкам* относятся различные кормовые антибиотики, аминокислоты, биостимуляторы и т.д.

*Кормовые добавки растительного происхождения.* Растительные, они же фитогенные кормовые добавки – это часть натуральных компонентов, используемых в животноводстве, источниками получения которых служат растения (травяные продукты, пряности, экстракты, в том числе эфирные масла). Главное назначение – улучшение общего вкуса кормовой смеси, что дает в итоге положительный результат, хороший аппетит. Такие добавки признаны наиболее безопасными, поскольку являются естественным пищевым компонентом, при этом дают довольно внушительный эффект.

В их составе – большой список активнодействующих ингредиентов, которые не просто улучшают вкусовые характеристики кормов, они обеспечивают нечто большее. В частности, являясь составляющими рациона с.-х. животных, они улучшают еще и качественные параметры как пищи, так и дальнейших продуктов питания для людей. Кроме того, повышают продуктивность животных и полезное действие продукции животного происхождения.

Растительные добавки положительно влияют как животных на, так и на людей. Они являются проверенными, безопасными и эффективными компонентами рационов. Продукция на их основе выступает отличной альтернативой

синтетической, поддерживает стремление многих к использованию естественных пищевых материалов. Активные растительные компоненты – это основа для высококачественных фитогенных добавок к кормам, которые даже в небольших объемах способны проявлять немалую эффективность. К тому же, их действие можно дополнительно усилить путем комбинирования в необходимых пропорциях и соответствующей обработки.

## 2.2. Технологические кормовые добавки

Разные группы добавок работают в своем функциональном сегменте. Существует разделение по характеру их назначения. Пищевые добавки призваны улучшать здоровье и продуктивность, *сенсорные* добавки – положительно влиять на потребление кормов за счет изменений вкуса и аромата, а *зоотехнические добавки* – способствовать перевариванию питательных элементов.

К сенсорным относятся различные вкусовые и ароматические добавки. К зоотехническим – кормовые антибиотики, пробиотики, ферментные препараты, протеины.

*Технологические добавки* предназначены для улучшения гигиенических качеств корма и показатели его обработки. Технологический тип кормовых добавок применяется для нормализации обработки кормовых смесей, для сохранения их в нормальном виде: без гниения, появления плесени, образования токсинов. Такие добавки позволяют отпугивать насекомых, мелких грызунов, не допускает развития вредоносных личинок в корме, являются своеобразным консервантом и позволяет сохранить корм в течение длительного срока хранения. Другими словами, технологические кормовые добавки используются для повышения гигиены корма. Например, органические кислоты (муравьиная кислота, молочная кислота, а также кремниевая и пропионовая кислоты). Благодаря технологическим добавкам (примеры: сорбат калия, бензоат натрия, пиросульфит натрия, уротропин), предотвращается загрязнение и заражение сырья, кормов и технологических линий. Также улучшаются условия перевозки и хранения, продлеваются сроки годности кормовой продукции. При этом важно соблюдать существующие технологии смешивания технологических добавок с другими компонентами.

*Кокцидиостатики и гистомоноостатики* – эти добавки контролируют здоровье животных и птицы и не только за счёт прямого воздействия. Они непосредственно воздействуют на паразитические организмы, населяющие кишечник, и их не классифицируют, как антибиотики.

*Кормовые антибиотики.* Это вещества, обладающие антибактериальным действием. Применяются для стимуляции роста и повышения продуктивности животных, а также для профилактики и лечения некоторых инфекцион-

ных заболеваний. Они относятся не только к кормовым добавкам, но и к медикаментозным препаратам. Однако, их основной побочный эффект – это ухудшение показателей кишечной микрофлоры

**Пробиотические кормовые добавки.** Регулируют баланс микрофлоры в пищеварительном тракте. Способны связывать токсические метаболиты, улучшать расщепление клетчатки, белков. Положительно воздействуют на пищеварение, в целом. Благодаря описанным биологическим свойствам пробиотики используются вместо антибиотиков.

**Пребиотики** появились на современном кормовом рынке относительно недавно. Являясь питательной средой для пробиотиков, пребиотики значительно повышают эффективность действия пробиотиков.

**Ферментные кормовые добавки.** Все биохимические процессы в природе происходят с участием специальных биологических катализаторов – ферментов. Они содержатся во всех живых клетках. С их помощью реализуется генетические данные, протекает метаболизм и энергетический обмен. Без ферментов не происходит гидролиз основных питательных веществ (белков, жиров, углеводов) в желудочно-кишечном тракте животных. Все питательные вещества в составе корма, без ферментативного воздействия просто не способны усваиваться животным организмом. Существуют ферменты простые (в структуре – только белок) и сложные (кроме белковых компонентов, содержат коэнзим). Эффективность их работы объясняется существенным уменьшением расхода энергии на активирование реакции синтеза собственных ферментов в организме. Процессы ферментации с этими добавками протекают намного быстрее, чем без них.

### 2.3. Балансирующие кормовые добавки

К ним относятся белковый, белково-витаминный, белково-витаминно-минеральный, карбамидный и др. кормовые концентраты. Это гомогенные совокупности размельченных до нужной величины высокобелковых кормов и добавок, вносимых в незначительных объемах. К первым принадлежат дрожжи, жмыхи и т.д., ко вторым – витамины, антибиотики, минеральные соли... Они используются для создания комбинированных кормов и формирования режимов питания, базируемых на зернофураже и сочных кормах. В зависимости от того, сколько в добавке протеина, биоактивных веществ и какова потребность в них у разных животных (видов, полов, возрастных и производственных групп), белково-витаминные добавки вводят в состав комбикормов в количестве 5-25 % по массе. Определенная порция зерна при производстве кормов с белково-витаминными добавками может заменяться зерновыми отходами, травяной мукой и др. При этом все составляющие корма необходимо тщательно перемешивать.

вать, чтобы получилась однородная масса. К белковым добавкам относятся: рыбная, мясная, мясокостная, кровяная, перьевая мука, дрожжи, мел кормовой, гемоглобин, соевое масло и жмых.

Рассматриваемую категорию продукции можно разделить на следующие подкатегории: **высокобелковые кормовые добавки**. Полноценные продукты с большой концентрацией протеина, витаминов, минералов, ферментов, антиоксидантов и прочих компонентов, обеспечивающие органичное, эффективное и сбалансированное кормление сельскохозяйственных животных и птиц. Кроме того, они обеспечивают здоровое развитие, интенсификацию роста организма, укрепление иммунитета и оптимизируют процессы метаболизма. Следовательно, они выступают профилактическими средствами от различных инфекций.

Наиболее часто балансирующие добавки разрабатываются для определенного вида сельскохозяйственных животных и птицы. В них содержится много макро- и микроэлементов. Им характерны конкретные пропорции процентного введения под определенную зерновую группу, благодаря чему существенно повышается качество продукции. Скармливать животным чистые недопустимо. Рецепты пищи необходимо составлять с учетом разнообразия и состава местного сырья.

Нередко в рацион с/х животных включают **витаминные препараты**, содержащие витамины группы В, А, D3, Е, каротин, тривитамин. Они обогащают и уравнивают систему питания. Также при авитаминозах и гиповитаминозах, с целью их устранения и профилактики, возможно введение в состав корма чистых витаминов. У животных нередко возникает дефицит витаминов А, В, D, Е, К. Поэтому важно своевременно пополнять организм упомянутыми веществами.

**Минеральные кормовые добавки.** Использование минеральных добавок при организации кормления животных и птиц – одно из главных условий обеспечения высокого качества продукции и получение экономической выгоды. Данной группе материалов под силу гарантировать рентабельность дела и в полной мере оправдать расходы на нее. Популярность МД постоянно растет. Их применяют и частные фермеры, и большие животноводческие предприятия. Они необходимы для биосинтеза, реализации оптимального уровня жизнедеятельности, борьбы с различными заболеваниями. Продуктивные животные больше всего нуждаются в кальции, фосфоре, магнии, железе, цинке и йоде. Существует также перечень минеральных элементов, введение которых необходимо ограничивать, например, подобных мышьяку, ртути, свинцу, фтору и хрому. Все кормовые минеральные добавки хороши в меру. И дефицит, и избыток их в большинстве случаев не приводят ни к чему положительному.

Из негативных последствий воздействия избытка минеральных кормовых добавок – нарушение функционирования иммунной системы, проблемы с функциями органов воспроизводства, снижение продуктивности и качества продукции, снижение жизнеспособности и гибель животных.

Наибольшая потребность в минеральных добавках существует у высокопродуктивных особей, живущих в закрытых условиях.

Особенно нуждаются в минеральных веществах беременные самки. Минеральные добавки – это источники тех веществ, в которых существует потребность животного организма, но сами эти вещества в организме не образуются и должны поступать извне. Их оптимальное количество в общей стоимости рациона – 5-7 %. Однако их применение – это залог повышения продуктивности животных до 25 %. Благодаря им, животные лучше усваивают корм и быстрее насыщаются. Следовательно, это способствует экономии корма, а сохранность поголовья увеличивается до 40 %. При участии минеральных веществ образуется костная и другие ткани организма, активизируются процессы метаболизма и вырабатывается энергия. Благодаря минеральным добавкам укрепляется здоровье животных, повышаются репродуктивные качества, улучшается рост и развитие молодняка. Особенности применения минеральных добавок. Перед тем, как внести микроэлементы в кормовую массу, их нужно растворить в прохладной воде. Этим раствором равномерно сбрызнуть корм, после тщательно перемешать. Микроэлементы лучше давать в составе комбикорма.

***Синтетические кормовые добавки.*** В настоящее время популярностью пользуются синтетические азотосодержащие добавки. Небелковые азотистые соединения – отличная альтернатива для замены протеина в системе питания жвачных при его дефиците. В преджелудках содержащие азот вещества трансформируются в аммиак, который после используется микроорганизмами для формирования полноценного микробного белка. Синтетические азотистые вещества позволяют компенсировать до 35 % от общей потребности животного в перевариваемом протеине.

***Энергетические кормовые добавки.*** Существует комплекс кормовых добавок, которые призваны пополнять запасы энергии в животном организме, тем самым создавая благоприятную основу для течения многих процессов в организме и защищая его от воздействия негативных факторов. Современные предприятия, работающие в данной сфере, выпускают различные энергетические добавки к кормам, призванные восполнять обменную энергию. Такие добавки вводят в обычные или комбикорма с целью балансировки рациона с/х животных по энергии (выступают источниками запасов энергии и питательных ком-

понентов). Особенно они необходимы коровам в период лактации и другим животным, птице осенью-зимой, когда снижено качество кормов.

**Стероидные добавки для роста.** Они способствуют, главным образом, наращиванию дополнительной мышечной массы.

Различают гормональные, негормональные, ферментные и фосфатидные стероиды. Они могут действовать в одном из следующих направлений: увеличение мышечной ткани, путем влияния на белковый синтез и улучшения обменных процессов; способствование быстрому перевариванию кормов, лучшему усвоению пищи, в виду ее оперативного расщепления; ускоренное усваивание желудком питательных компонентов.

Все кормовые добавки для откорма животных должны соответствовать стандарту качества и обладать определенным набором характеристик. Важны также их совместимость с основным кормом и применяемыми лекарствами, безвредность и не токсичность для животного, быстрое и легкое выведение из организма.

#### **2.4. Нетрадиционные корма и кормовые добавки**

Существует ряд негативных факторов, которые ухудшают состояние здоровья животных и птицы, ослабляют конституцию, приводят к ухудшению метаболизма и снижают продуктивность. Это высокая плотность посадки животных и птицы, постоянное нахождение в закрытых помещениях и т.д.

Для решения этих проблем существуют методы и продукты, с помощью которых можно дополнить рационы компонентами, которых не хватает. Это нетрадиционные корма и кормовые добавки. Их используют практически все животноводы. Они обеспечивают возможность значительно экономить на кормах и являются наиболее нужными при дефиците кормов. Перечень таких материалов большой. Это жидкие добавки (выжимки, соки и настойки, продукты-концентраты, пасты, одноклеточные водоросли); свежие и сочные корма и дополнения к ним (хвоя и листья, веточный корм, лесной силос, опавшая листва, травянистая растительность (дикорастущая и культурная), сухие корма (древесное сено, кормовые веники, витаминная кормовая мука); концентрированные добавки (травяные и древесные семена, концентраты витаминов, сухая биологическая масса личинок мух и микроводорослей, кормовые дрожжи и др.).

### 3. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ, УГЛЕВОДНЫЕ И ПРОТЕИНОВЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ

#### 3.1. Энергетические кормовые добавки

В учебной литературе, где представлена классификация кормовых добавок, отсутствует понятие «энергетические кормовые добавки». Однако, современная наука и практика располагают сведениями о наличии на внутреннем и внешнем рынке таких кормовых добавок.

Энергетические кормовые добавки используются для балансирования рационов сельскохозяйственных животных и птицы по энергии. Традиционно, в качестве энергетических кормовых добавок используют кормовые жиры и растительные масла. Кроме того, дополнительным источником энергии могут являться углеводистые кормовые добавки. При недостатке в рационах животных энергии на эти цели организм может использовать белки корма, что нежелательно, поскольку и без того существует проблема белкового питания животных, его недостаточная переваримость и качество самого белка. Энергетическая ценность жиров в 2,25 раза выше, чем протеина и углеводов.

Популярные ингредиенты энергетических кормовых добавок: шоколад, орехи, жиры, клетчатка, витамины, лизин, глицерин, пропиленгликоль и др. Немалый спрос есть на продукты, в структуре которых присутствует совокупность глицерин + пропиленгликоль. Они отлично справляются с профилактическим действием и излечиванием кетоза.

Жиры имеют в 2,25 раза больше энергии, чем углеводы. Отдельные жирные кислоты, такие как линолевая, линоленовая и арахидоновая, жизненно необходимы для нормального роста и развития животных, они не могут синтезироваться в организме и поэтому считаются незаменимыми. Данные соединения в кормах должны содержаться в достаточном количестве. В составе жира в организм доставляются и жирорастворимые витамины, при недостатке в кормах жира у животных может наблюдаться дефицит витаминов группы А, D, Е и К.

***Жиры животного происхождения.*** К ним относится говяжий, свиной и бараний жиры. В 1 кг жира содержится 36,5 МДж ОЭ.

Говяжий жир получают из туш крупного рогатого скота. Общее содержание насыщенных жирных кислот составляет 50-70%

Свиной жир имеет более низкую температуру плавления. На 90% он состоит из олеиновой, пальмитиновой и стеариновой жирных кислот.

Бараний жир содержит до 80% насыщенных жирных кислот и имеет более высокую температуру плавления.

Как правило, в кормлении животных используют смесь этих жиров. Для предотвращения порчи жиров используют антиоксиданты – сантохин, дилудин, бутилокситолуол, бутилоксианизол и др.).

Кроме того, животный жир получают из костей животных, путем их вываривания. В таких жирах преобладают олеиновая, пальмитиновая и стеариновая кислоты.

В кормлении всех видов животных используют также рыбий жир, в качестве источника энергии и дополнительного источника А, Д и Е.

**Растительные масла.** Их получают из семян масличных культур (подсолнечник, соя, кукуруза, лен, хлопок и т.д.). Растительные масла более стойки к окислению и не требуют дополнительного введения в их состав антиоксидантов. В их составе 5-10% приходится на насыщенные жирные кислоты и до 62 % на ненасыщенные. Больше всего линолевой кислоты в подсолнечном, соевом, кукурузном и хлопковом масле, линоленовой – в льняном.

Растительные масла вводят в состав рационов, комбикормов и ЗЦМ.

В кормлении свиней используют в основном кормовые жиры., в кормлении КРС и птицы – кормовые жиры и растительные масла.

Из отходов растительных масел вырабатывают фосфатиды, основу которых составляют на 35-45% масла и 10-30% собственно фосфатиды. Фосфатиды очень устойчивы к окислению. Жировая часть фосфатидов представлена свободными жирными кислотами, особенно линолевой. Лучшим способом применения фосфатидов является их введение в шроты для доведения уровня жира в них до 5%.

**Соапстоки** – продукция щелочной рафинации растительных масел, в результате которой образуются мыла. Соапстоки содержат 28-65% общего жира, в т.ч. 15-26% нейтрального жира в виде мыла, до 15% фосфатидов и 27-70% воды.

Соапстоки вводят в состав комбикормов в дозе не более 1% по жиру.

Определенную часть категории энергетических добавок представляют собой так называемые защищенные жиры. Это защищенные от распада в рубце кормовые добавки на основе пальмового масла, которые применяются для поддержания физиологического статуса высокопродуктивных коров.

Ассортимент зарегистрированных в России энергетических добавок насчитывает 64 наименования. 17 из них поставляется из Малайзии, 15 – из Германии, 8 – из Испании, по 3 – из Франции и Финляндии, по 2 – из Австрии, Китая, Польши и Индонезии, по 1 – из Швейцарии, Чехии, Индии, Бельгии, Италии, Нидерландов и Украины. В России производится 3 энергетических добавки:

**Пропиленгликоль кормовой** («Агровит», Россия) для повышения энергетической ценности кормов для КРС;

**«Стролитин»** («Нита-Фарм», Россия) для нормализации обмена веществ у с.-х. животных и птиц;

**«Лакто С»** («Уралбиовет», Россия) для восполнения дефицита энергии в рационе лактирующих коров и повышения молочной продуктивности.

Пропиленгликоль энергетическая кормовая добавка, предназначенная для крупного рогатого скота для повышения удоя, жира, в молоке, обладает антисептическим свойством. Это источник глюкозы, которая необходима, чтобы молоко в достаточных объемах вырабатывалось железистой тканью вымени. Часто используют для поддержания или увеличения уровня глюкозы в крови, особенно у лактирующих животных.

**Глицерин-пропиленгликолевые добавки** могут использоваться самостоятельно и в комплексе с другими веществами. Их начинают давать животным за две-три недели до отела и продолжают это делать в течение 100 дней после. Так удается защищать здоровое состояние и реализовывать генетический потенциал коров и других с.-х. животных с высоким удоем.

Стролитин - по внешнему виду представляет собой прозрачный, слегка вязкий раствор желтоватого цвета, легко смешивающийся с водой. Стролитин выпускают расфасованным по 1 л в полимерные бутылки и 5 л в полимерные канистры. В 1 мл содержит в качестве действующего вещества — L-карнитина гидрохлорид – 50 мг, а также вспомогательные вещества.

Лакто С — комплексная кормовая добавка для КРС. Повышает молочную продуктивность, положительно влияет на синтез протеина и жира молока, обеспечивает профилактику осложнений в период после отела, сокращает продолжительность сервис-периода, профилактирует нарушения обмена веществ (кетоз, ацидоз)

Список энергетических кормовых добавок постоянно пополняется. Компонентами некоторых таких добавок являются шоколад, арахис, сахар, печенье, доломитовая мука, соль.

### **3.2. Углеводистые кормовые добавки**

Углеводная питательность определяется содержанием *клетчатки, сахаров и крахмала* в граммах на 1 кг корма или в процентах от сухого вещества. В настоящее время установлено, что потенциал питательности углеводистых кормов, особенно зерна и продуктов его переработки, используется с недостаточно высокой эффективностью. Это происходит из-за наличия относительно высокого содержания в них клетчатки, бета-глюканов, арабиноксиланов, пептидов и других специфических углеводов, представляющих собой группу

*некрахмальных полисахаридов* (НКП), которые концентрируются в клеточных стенках наружных оболочек и эндосперма зерна. Свиньи и птицы практически не могут разрушить межклеточные стенки зерновых компонентов из-за отсутствия в их организме соответствующих ферментов, вырабатываемой микрофлорой кишечника. Повысить их доступность можно путём добавки в комбикорма или зерновую дерть экзогенных ферментов, способных разрушать клеточные стенки растительных кормов.

Углеводистые кормовые добавки (дополнительный источник энергии) получают на основе гидролизата древесных отходов - промежуточный продукт гидролизного производства спирта или кормовых дрожжей, после нейтрализации которого проводят отстой, и упаривание осуществляют до содержания сухих веществ 30-50% с последующим проведением нейтрализации и отстоя или фильтрации упаренного нейтрализата.

В свое время был разработан способ производства гидролизного сахара для жвачных животных из древесного сырья, торфа и отходов полеводства.

Разработана также углеводная кормовая добавка (УКД) путем глубокой переработки зернового крахмалосодержащего сырья в кормовые сахаропродукты.

### **3.3. Значение протеина и аминокислот в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы**

Под протеином в животноводстве понимают общее количество азотистых соединений в корме, в состав которых входят: белковые вещества (белок), аминокислоты и их амиды, органические основания, соли аммиака и азотной кислоты (небелковые вещества). Все небелковые азотистые соединения объединяются под общим названием - амиды. Белки - высокополимерные соединения. Число молекул растительных белков может достигнуть нескольких миллионов. Форма растительных белков глобулярна (эллипсоидная с различным отношением величины большой оси к малой). Чем больше это отношение, тем больше свободных радикалов аминокислот находится на поверхности белка. Белки, приближающиеся по форме к шару, труднее перевариваются, так как хуже поддаются воздействию ферментов пищеварительного тракта животных. Молекулы белков неустойчивы к воздействию внешних факторов. Так, под влиянием высоких температур, крепких кислот и других сильных воздействий, нарушается строго определенное расположение полипептидных цепей, и белки денатурируют. При этом изменяется их форма, вязкость, резко снижается переваримость. Белки - важнейшие вещества организмов, основа ядер и протоплазмы клеток. Активно участвуя в обмене веществ, подвергаясь непрерывным превращениям, белки вовлекают в обмен другие вещества. Белки - ферменты ката-

лизируют биохимические реакции в организмах. Корма растительного происхождения являются основным источником протеина (белка и амидов) для сельскохозяйственных животных и птицы.

Белки кормов необходимы для синтеза и построения белка тела молодых животных, для восстановления изношенных тканей взрослых, для образования белка молока у лактирующих маток, белка яиц у птиц-несушек, белка шерсти у овец и т.д. До 75% принятого с кормами азота включается в состав клеточных и тканевых белков. Подавляющее количество белков действуют как ферменты или являются необходимой составной частью ферментов, гормонов, иммунных тел и других жизненно важных веществ, при участии которых осуществляется и регулируется обмен веществ или создается защита организма. Кроме этого, белки в качестве электролитов участвуют в поддержании водно-солевого равновесия в организме. При недостатке в рационе животных углеводов и жиров или при избытке в них протеина, белки могут использоваться в организме как источники энергии.

Следовательно, животным для нормального роста, развития, репродукции, сохранения здоровья, резистентное<sup>TM</sup> и получения высокой продуктивности необходимо постоянно поставлять с кормами определенное количество протеина в сочетании с углеводами, жирами, минеральными веществами и витаминами, так как все жизненные процессы в организме нормально протекают при условии достаточного и полноценного питания.

По химическому составу белки состоят: из углерода - 52 % (50-55%), водорода - 7 (6,5-7,3%), кислорода - 23 (21-24%), азота - 16 (15-18%), серы - 2 (0,4-5,7%), фосфора - 0,6 % (0,2-1,5%). По свойствам и функциям белки подразделяются на простые и сложные. Простые белки разделяются на несколько групп:

Альбумины синтезируются растительными и животными организмами. Животные их хорошо переваривают из-за высокого содержания незаменимых аминокислот. Содержатся в молоке (лактоальбумин), яичном белке (овальбумин), сыворотке крови (сывороточный альбумин), листьях и семенах растений и др. Альбумины - основные резервные белки организма, играют важную роль в поддержании осмотического давления и рН крови. Способность к комплексообразованию помогает альбуминам осуществлять транспортную функцию - связывание и перенос кровью витаминов, гормонов, жирных кислот и микроэлементов.

Глобулины содержатся в кормах растительного и животного происхождения, хорошо гидролизуются пищеварительными ферментами организма животных. Представители глобулинов – миозин мышц, овоглобулин яичного

желтка, глобулины сыворотки крови и молока, леугмин гороха, глютеин и глиадин пшеницы и др.

Глютелины - белки растительного происхождения - содержатся в вегетативных частях и семенах злаковых растений. К глютелинам относят зеин кукурузы, глютеин пшеницы, овеин овса. В зерне злаков на их долю приходится от 30 до 90% от всех протеинов. Глютелины легко перевариваются животными.

Проламины являются белками растительного происхождения и характерны для протеинов злаковых культур, в которых их содержание составляет от 30 до 60%. Основные представители проламинов – глиадин эндосперма зерен пшеницы и ржи, гордеин - ячменя, зеин - кукурузы, кафирин - сорго и авенин - овса. При гидролизе проламинов образуется сравнительно много пролина и амиака (отсюда и название - проламины).

Кератины содержат значительное количество серосодержащих аминокислот (цистин и цистеин), но в натуральном виде практически не перевариваются животными. Однако при автоклавировании под давлением переваримость кератинов достигает 60-70%. Полученную кератиновую муку можно включать в кормовые смеси для молодняка и взрослой птицы в количестве 3-5%.

Склеропротеины - белки животного происхождения и выполняют в основном структурные функции. Наиболее важные склеропротеины - коллаген, эластин, ретикулин. Благодаря специфическому кислотному составу и фибриллярной структуре склеропротеины не расщепляются большинством протеолитических ферментов и имеют низкую питательную ценность.

Сложные белки состоят из простых, связанных с веществами небелкового характера, подразделяют на следующие группы:

Хромопротеиды содержат простой белок, связанный с окрашенными соединениями различной природы. К хромопротеидам относят: соединения хлорофилла с белками растений, играющие важную роль в усвоении диоксида углерода; гемоглобин, с помощью которого происходит перенос кислорода в организме животных; миоглобин - дыхательный пигмент в мышечных клетках; ферменты - каталазу, пероксидазу и др.

Нуклеопротеиды состоят из основных белков в комбинации с нуклеиновыми кислотами, которые содержатся в тканях животных и растений. Значительное количество нуклеопротеидов содержится в дрожжах, сперме, железистых тканях.

Фосфопротеиды - сложные глобулярные белки, содержащие фосфатные группы, присоединенные обычно к остаткам серина и треонина полипептидной цепи. Широко распространены в живых организмах, участвуют в регуляции активного ядра, окислительных процессах в митохондриях, транспорте ионов к

клетке. К фосфопротеидам относятся: казеин молока и вителлин яичного желтка, ихтулин икры рыб, ферменты - пепсин, фосфоглюкомутаза и некоторые фосфатазы.

Липопротеиды - комплексы белков и липидов, входят в состав растительных и животных тканей, составляют структурную основу всех биологических мембран, в свободном состоянии присутствуют в плазме крови и лимфе. Образуются в печени и стенке толстого отдела кишечника, занимают ключевое положение в транспорте и метаболизме липидов. Липопротеиды представляют собой надмолекулярные образования, ядро которых состоит из триглицеридов и эфиров холестерина, а оболочка - из белков, фосфолипидов и свободного холестерина. Белковые компоненты липопротеидов представлены различными индивидуальными белками - апобелками, выполняющие структурные, а некоторые - каталитические функции, активируя реакции липидного обмена.

Гликопротеиды – сложные белки, содержащие в своём составе углеводы, присутствуют во всех тканях животных, растений и микроорганизмов. К ним относятся многие белки плазмы крови - церулоплазмин, трансферрин, фибриноген, иммуноглобулины и др., белки секретов слизистых желёз - муцины, опорных тканей - мукоиды, некоторые ферменты, гормоны, структурные белки клеточных мембран. Гликопротеиды, входящие в состав клеточной оболочки, участвуют в ионном обмене клетки, иммунологических реакциях, а также в дифференцировке тканей.

Металлопротеиды – сложные белки-ферменты, содержащие в качестве необходимой составной части атомы металлов - железо, магний, медь, цинк, марганец, кобальт, молибден и другие, выполняющие разнообразные функции в живых организмах. Во многих металлопротеидах металл входит в состав органической протетической группы белков.

Амиды – азотсодержащие соединения небелкового характера, входящие, как и белки, в состав сырого протеина. Амиды представляют продукты незавершенного синтеза белка из неорганических веществ и промежуточные продукты распада белка под действием ферментов корма, бактерий и др. Поэтому много амидов содержится в корнеклубнеплодах, в растениях, не закончивших рост, в кормах, подвергшихся брожению. В протеине силоса содержание амидов составляет 30-60%, свеклы - 40-50%, картофеля - около 20%, в концентрированных кормах - 3-10%. Амиды имеют особое значение для жвачных животных - крупного рогатого скота, овец и др. Наличие амидов в корме стимулирует развитие и деятельность микроорганизмов рубца. Благодаря хорошей растворимости амидов в воде, они являются доступной пищей для микроорганизмов. Используя амиды, микроорганизмы рубца строят белок собственного тела, за-

тем отмирая, переходят в тонкий отдел кишечника, где перевариваются и используются организмом - хозяина, как биологически полноценный по аминокислотному составу белок животного происхождения. Амиды в большинстве кормов на 2/3 состоят из аминокислот, а аминокислоты по физиологическому действию близки к белкам, поэтому об обеспечении животных и птицы азотсодержащими веществами правильнее судить не по белку, а по содержанию в кормах протеина. Поэтому в 50 – 60 годах прошлого столетия в нашей стране было принято решение потребности животных и питательность кормов выражать в сыром и перевариваемом протеине. В настоящее время нормирование по протеиновой питательности у крупного рогатого скота, овец, лошадей и свиней проводят по сырому и перевариваемому протеину, у птицы - по сырому протеину, а у плотоядных животных - только по белку.

Все азотистые соединения белкового и небелкового характера в растениеводстве принято называть сырым или общим белком, а в кормлении животных данная группа веществ называется иначе - протеином или сырым протеином. Собственно, белок называют "чистым" белком. Это различие в терминологии следует иметь в виду и помнить, что сырой или общий белок в растениеводческой литературе является синонимом протеина или сырого протеина - в зоотехнической.

В связи с большой ролью и значением незаменимых аминокислот в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы необходимо дать им краткую характеристику и их функции.

Лизин входит в состав практически всех белков животного, растительного и микробного происхождения, однако протеины злаковых культур бедны лизином. Лизин принимает участие в синтезе нуклеопротеидов, хромопротеидов (гемоглобин), меланина перьевого покрова у птицы и пигментации щетины у свиней, в функциональной деятельности нервной и эндокринной систем, регулирует обмен белков и углеводов, необходим для роста молодняка, в частности, птицы и свиней, способствует всасыванию кальция, необходим для синтеза тканевых белков. Лизин влияет на скорость овуляции и развитие эмбрионов у свиней, на объем эякулята хряков-производителей, на содержание небелкового азота в мышцах и уровень белка в сердце у свиней. Лизин является исходным веществом при образовании карнитина, играющего важную роль в жировом обмене. Особенность лизина - его способность окислять углеводы. Это взаимодействие между лизином и углеводами, известное как реакция Майлларда или Браунинга, превращает аминокислоту в недоступную для усвоения. Недостаток лизина в кормосмесях птицы и рационах свиней можно восполнить за счет введения кормового лизина, выпускаемого в виде Б - лизина монохлоргидрата (Б-

лизин НСБ), в котором содержится 80% чистого лизина, а также за счет концентрата кормового лизина (ККЛ), содержащего 10-20% Б-лизина. Дозировать синтетический лизин, полученный путем микробиологического или химического синтеза, необходимо с учетом действующего вещества.

Метионин важен как источник серы и участник окислительно-восстановительных процессов, а также переноса металльных групп. Метионин связан с регулированием жирового обмена и способствует вместе с цистином и витамином Е удалению из печени избытков жира, необходим для роста и размножения клеток, эритроцитов и вместе с цистином является основным соединением, участвующим в образовании пера у птицы, щетины - у свиней, волоса - у животных. Метионин способствует отложению жира в мышцах, необходим для образования новых органических соединений холина (витамина В<sub>4</sub>), креатина, адреналина, ниацина (витамина В<sub>5</sub>) и др. Дефицит метионина в рационах приводит к снижению уровня плазменных белков (альбуминов), вызывает анемию (снижается уровень гемоглобина крови), при одновременном недостатке витамина Е и селена способствует развитию мышечной дистрофии. Недостаточное количество метионина в рационе вызывает отставание в росте молодняка, потерю аппетита, снижение продуктивности, увеличение затрат корма, жировое перерождение печени, нарушение функций почек, анемию и истощение. Избыток метионина ухудшает использование азота, вызывает дегенеративные изменения в печени, почках, поджелудочной железе, увеличивает потребность в аргинине, глицине. При большом избытке метионина наблюдается дисбаланс (нарушается равновесие аминокислот, в основе которого лежат резкие отклонения от оптимального соотношения незаменимых аминокислот в рационе), который сопровождается нарушением обмена веществ и торможением скорости роста у молодняка. При дефиците метионина в рационе вводят синтетический ОС - метионин 98 % концентрации, полностью доступного для животных, получаемого путем микробиологического и химического синтеза. Метионин в кормосмесях птицы на 50% может быть заменен цистином, поэтому потребность обычно выражается суммарно - метионин + цистин.

Цистин - серосодержащая аминокислота, взаимозаменяемая с метионином, участвует в окислительно-восстановительных процессах, обмене белков, углеводов и желчных кислот, способствует образованию веществ, обезвреживающих яды кишечника, и формированию пера у птиц, волоса и шерсти - у животных, активизирует инсулин, вместе с триптофаном цистин участвует в синтезе желчных кислот в печени, необходимых для всасывания продуктов переваривания жиров из кишечника, используется для синтеза глутатиона. Источником цистина в организме может быть метионин. Если метионин в рационе

отсутствует или содержится в малом количестве, то цистин неактивен. При недостатке цистина отмечается цирроз печени, задержка опереваемости и роста пера у молодняка, ломкость и выпадение (выщипывание) перьев у взрослой птицы, снижение сопротивляемости к инфекционным заболеваниям.

Триптофан определяет физиологическую активность ферментов пищеварительного тракта, окислительных ферментов в клетках и ряда гормонов, участвует в обновлении белков плазмы крови, обуславливает нормальное функционирование эндокринного и кроветворного аппаратов, половой системы, синтез гамма - глобулинов, гемоглобина, никотиновой кислоты, глазного пурпура и др. При недостатке в рационе триптофана замедляется рост молодняка, снижается яйценоскость несушек, повышаются затраты корма на продукцию, атрофируются эндокринные и половые железы, возникает слепота, развивается анемия (снижается количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови), понижается резистентность и иммунные свойства организма, оплодотворённость и выводимость яиц. У свиней, получавших рацион, бедный триптофаном, снижается потребление корма, появляется извращенный аппетит, огрубение щетины и истощение, отмечается ожирение печени. Дефицит этой аминокислоты приводит также к стерильности, повышенной возбудимости, конвульсиям, образованию катаракты, отрицательному балансу азота и потере живой массы. Триптофан, являясь предшественником (провитамин) никотиновой кислоты, предупреждает развитие пеллагры. Недостаток триптофана в рационах компенсируют введением в них кормов животного происхождения или ингредиентов богатых никотиновой кислотой (например, дрожжей), а также синтетического триптофана.

Аргинин является катализатором синтеза мочевины в почках, креатина белка мышечной ткани, фермента поджелудочной железы инсулина, участвует в образовании спермы. Значительное количество аргинина присутствует в растениях, особенно в резервных и зародышевых органах, что связано с функцией накопления и переноса азота в живых организмах. Аргинин обеспечивает более высокие приросты живой массы молодняка, участвует в превращениях белка, входящего в состав ядер клеток, необходимых для нормального роста пера у птицы, связан с функцией парашитовидных желёз и углеводным обменом, а также с процессами размножения. Признаки недостаточности аргинина могут проявляться при избытке в рационе лизина, который может привести к повышенной активности аргиназы почек и усиленному распаду аргинина. Если аргинина в кормах недостаёт, излишек лизина может привести к замедлению роста молодняка и снижению продуктивности взрослой птицы. Содержание лизина в кормосмесях птицы не должно превышать уровень аргинина более чем на

20 %. Аргинин влияет на всасывание кальция в желудочно-кишечном тракте. Опытами установлено, что аргинин необходим пушным зверям, в частности, норкам для получения меха высокого качества. У птиц аргинин совместно с глицином влияют на развитие перьев и недостаточность рационов по данным аминокислотам особенно сильно отражается на быстрооперяющихся породах и кроссах кур.

Гистидин - принимает участие в энергетическом обмене организма, входит в состав активных центров ряда ферментов, стимулирует синтез гемоглобина и образование эритроцитов, обеспечивает нормальное функционирование мышц, регулирует обмен веществ и способствует интенсивному росту молодняка. При недостатке гистидина снижается аппетит, отмечается анемия, ожирение печени, угнетение роста и развития. Установлено, что на обмен гистидина влияет аскорбиновая кислота (витамин С).

Лейцин – участвует в синтезе белков плазмы крови и тканей, углеводно-жировом обмене, необходим для нормального функционирования поджелудочной железы, стимулирует кроветворную функцию - в костном мозге происходит интенсивное образование красных кровяных клеток. Недостаток лейцина в рационе приводит к снижению аппетита, интенсивности роста, оплаты корма продукцией, отрицательному балансу азота даже при повышенном уровне протеина. Обычные рационы содержат достаточное количество лейцина.

Изолейцин необходим для синтеза белков и использования аминокислот, содержащихся в кормах, участвует в углеводно-жировом обмене. Антагонистом изолейцина является лейцин. Если в рационе избыток лейцина, то изолейцин вытесняется из тканей тела. У молодняка при этом приостанавливается рост, который может быть восстановлен введением изолейцина. При его недостатке снижается эффективность использования протеина корма из-за не усвояемости аминокислот, потеря аппетита и живой массы. В кормах содержится в достаточном количестве.

Фенилаланин входит в состав практически всех природных белков (кроме протаминов), встречается в организмах в свободном состоянии. Фенилаланин участвует в образовании тирозина, гормонов адреналина и тироксина, а также меланинов, предупреждает нарушение деятельности щитовидной железы и надпочечников. Дефицит этой аминокислоты в кормах вызывает ожирение печени. На обмен фенилаланина влияет витамин С, который оказывает действие на его окисление в организме. При недостатке фенилаланина в кормах нарушаются функции щитовидной железы и надпочечников, деформируется структура языка, замедляется рост молодняка, повышается потребность организма в тирозине. В кормах содержится в достаточном количестве, у взрослой птицы полно-

стью, а у молодняка частично может возмещаться за счет тирозина, как взаимозаменяемой аминокислоты.

Треонин способствует использованию аминокислот корма птицей и росту молодняка. Обмен треонина связан с обменом лейцина, является антагонистом аминокислот серина и метионина. Треонин может превращаться в глицин. При недостатке треонина в кормах повышается выделение азота с пометом, в связи с чем снижается конверсия питательных веществ в продукцию и замедляется рост молодняка.

Валин входит в состав всех белков, участвует в биосинтезе пантотеновой кислоты (витамин В<sub>3</sub>). Валин необходим для синтеза белков, образования гликогена из глюкозы и нормального функционирования нервной и эндокринной систем. При дефиците валина снижается аппетит, замедляется рост молодняка. Вследствие структурных изменений в нервной системе наблюдается расстройство координации движений, судороги, появляется мышечная слабость. Валин влияет на деятельность поджелудочной железы. В рационах валина содержится достаточное количество.

Глицин - простейшая заменимая аминокислота, но незаменимая для молодняка птицы. Глицин необходим птице для синтеза белков, роста пера, формирования хрящевой ткани, детоксикации ядов и образования желчных кислот. Обмен глицина связан с метаболизмом триптофана, метионина, серина и холина, а также с обменом углеводов и жиров, нуклеиновых кислот и гемоглобина. Установлено, что при достаточном количестве глицина в рационе кур-несушек улучшается использование йода в щитовидной железе, повышаются окислительно-восстановительные процессы в организме. При дефиците глицина в рационе замедляется рост молодняка, увеличивается отход, наблюдается плохая оперяемость, параличи (перозис). Избыток глицина в кормосмесях (более 2%) токсичен и способствует проявлению недостаточности никотиновой кислоты. Важным источником образования глицина в организме является серин. Превращение серина в глицин - процесс обратимый. Предшественником глицина может быть также незаменимая аминокислота треонин. В кормах глицина содержится достаточное количество.

Практика кормления сельскохозяйственных животных показывает, что включать в рационы необходимо наряду с незаменимыми и заменимыми аминокислоты, так как это более эффективно, чем допускать синтез заменимых в организме из незаменимых аминокислот. К заменимым аминокислотам относятся - аланин, пролин, серин, тирозин, цитрулин, цистин и цистеин, глицин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты. Поэтому считается, что использование поступивших в организм аминокислот с кормами, особенно птицей, возможно лишь

в том случае, когда они все (незаменимые и заменимые) в полном наборе. Определяющее влияние на синтез белка в организме оказывает уровень и соотношение незаменимых аминокислот. Одними из известных антагонистов являются лизин и аргинин. Избыток лизина в кормах может привести к повышенной активности аргиназы почек и усиленному распаду аргинина. Если аргинина в кормах явно недостает, излишек лизина может привести к замедлению роста молодняка и снижению продуктивности взрослой птицы. Такое явление можно устранить повышением уровня аргинина в кормах. Поэтому содержание лизина в кормах для птицы не должно превышать уровень аргинина более чем на 20 %. В свою очередь, избыток аргинина может отрицательно повлиять на использование лизина, особенно при низком его уровне в корме, но влияние аргинина менее выражено.

В настоящее время особенно широкое применение в практике кормления сельскохозяйственной птицы находит синтетический метионин. Эффективность его использования зависит от типа кормления птицы, состава рациона, содержания в нем сырого протеина и энергии, аминокислотной и витаминной сбалансированности. Дополнительное включение в рационы птицы метионина благотворно влияет на ее рост и физиологическое состояние, эффективность использования кормов. Однако такое действие наблюдается только в том случае, если аминокислоту добавляют в соответствии с порядком лимитирования, а сам комбикорм или кормовая смесь сбалансированы по метионину. При большом же его избытке в организме наблюдается дисбаланс аминокислот, который сопровождается нарушением обмена веществ и торможением скорости роста молодняка. В стране освоено промышленное изготовление синтетического метионина - 98% концентрации, полностью доступного для организма и для балансирования рационов его можно вводить не более 2,5 кг/т.

При нормировании аминокислот необходимо учитывать взаимодействие их с витаминами. Так, например, известно, что при недостатке в кормосмесях никотиновой кислоты у птицы повышается потребность в триптофане, который используется в организме для синтеза никотинамида.

### **3.3. Протеиновые добавки**

Протеиновая питательность кормов определяется содержанием сырого и перевариваемого протеина в граммах в расчёте на 1 кг корма или в процентах от сухого вещества. В состав сырого протеина входят белки и азотистые вещества небелкового характера – амиды и амины. Содержание сырого протеина в кормах колеблется в широких пределах (от 5 до 90 %). *Качество протеина определяется аминокислотным составом.* Различают заменимые и незаме-

мые аминокислоты. Из известных около 100 аминокислот – 10 (для птицы 11) являются незаменимыми, т. е. в организме животных они не синтезируются или синтезируются в недостаточном количестве. Аминокислотная питательность оценивается содержанием незаменимых аминокислот в 1 кг корма, в процентах от сухого вещества или от сырого протеина.

Кроме содержания в корме сырого или перевариваемого протеина, важными показателями являются данные о количестве *расщепляемого (РП) и нерасщепляемого (НРП) в рубце протеина*. Содержание расщепляемой фракции кормового белка необходимо знать для нормирования азота, доступного для синтеза микробного белка, а количество нерасщепляемого в рубце протеина – как источника аминокислот собственного корма, используемого в тонком отделе кишечника. Суммарное выражение этих двух источников протеина для жвачных определяется как доступный для обмена протеин. Для удовлетворения потребности животных важно обеспечить не просто общее количество сырого протеина в рационе, но и оптимальное соотношение расщепляемых и нерасщепляемых в рубце его компонентов. Принято считать оптимальным соотношение 60-70:30-40.

Для многих сельскохозяйственных животных в качестве дополнительного источника протеина скармливают различные протеиновые концентраты.

В качестве дополнительного источника протеина для жвачных животным применяют различные азотсодержащие вещества небелкового происхождения и синтетические аминокислоты.

В качестве азотсодержащих добавок в рационах жвачных используют карбамид (мочевину), фосфат мочевины, сульфат и бикарбонат аммония, биурет, уксуснокислый аммоний, аммиачную воду.

**Карбамид** – получают из двуокиси углерода и аммиака. Карбамид выпускают 2-х марок: А – для промышленности и животноводства; Б – для сельского хозяйства (растениеводства). Это белый кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде и этиловом спирте. Содержит 42-45% азота. Скармливают в составе комбикормов или концентратной смеси 2,5-3%, либо в смеси с меласой в соотношении 1:8-9, разбавив далее водой в соотношении 1:1. Гранулы карбамида можно вводить в состав кормосмеси, тщательно перемешав эту смесь. Приучают животных к карбамиду постепенно в течение 10-15 дней. При этом животным надо обеспечить свободный доступ к питьевой воде.

**Фосфат мочевины** – белый порошок в виде гранул. Животным скармливают из расчета 0,25-0,3 г на 1 кг живой массы небольшими порциями. Суточная доза скармливается за 3-4 кормления.

**Карбамидный концентрат** – получают из измельченного зерна (кукурузы, ячменя, овса и др.) 70-80%, карбамид – 15-20% с последующим нагреванием до температуры 140°C под давлением. При этом расплавленный карбамид проникает в желатинизированный крахмал. Содержание азота около 35%. В таком виде в рубце идет медленное высвобождение аммиака ферментом уреазой, что сдерживает развитие ацидоза у коров. Скармливают в составе комбикормов и кормовых смесей. При этом его нельзя замачивать, запаривать и смешивать с силосом и корнеплодом.

**Бикарбонат аммония** – белый кристаллический порошок с содержанием азота 17-20%. Хорошо растворяется в воде. Скармливают животным в зимний и летний периоды.

**Укусный аммоний** содержит столько же азота, что и бикарбонат аммония.

**Сернокислый аммоний** – белый кристаллический порошок с содержанием азота 21%, а также 21% серы. Скармливают в смеси с мочевиной в соотношении 2-3:1. Применяют для обогащения силоса (особенно кукурузного) из расчета 0,75-1%. Для этого готовят смесь: 500-600 г мочевины и 1 кг сульфата аммония.

**Аммиачная вода** - прозрачная летучая жидкость с острым запахом и сильнощелочной реакцией. Содержит 20-25% аммиака. Используют для обработки соломы перед скармливанием или обработки рулонов с последующей герметизацией полимерной пленкой. Также используют для раскисления силоса в дозе 10-15 кг 25%-й аммиачной воды на 1 т силоса.

Отдельное внимание следует уделить серосодержащим продуктам, поскольку оптимизированный биологический синтез микробного белка в рубце невозможен без правильной пропорции N и S.

Кормовые азотистые добавки могут использоваться для консервирования и насыщения кормов. Им под силу улучшать сохранность зеленых кормов при заквашивании и повышать количество в них N, обогащать протеином. Выбирая добавку, стоит брать во внимание, подходит ли она только для того, чтобы консервировать корм, лишь для обогащения корма азотом, либо же должна принимать участие в консервировании.

**Синтетические аминокислоты.** В нашей стране производят синтетические аминокислоты, которых обычно не хватает в рационах животных (критические аминокислоты) – лизин, метионин, триптофан, а также треонин.

Их применяют в составе комбикормов или в рационах отдельных видов животных.

**Жидкий концентрат лизина (ЖКЛ)** - густая сиропообразная масса. Сухих веществ содержит 40-60%, в т.ч. лизина монохлоргидрата 7-10%. При расчете ЖКЛ по лизину используют коэффициент 0,8 (умножение).

**Сухой концентрат лизина** – светло-коричневого цвета порошок со слабым специфичным запахом. Содержит 90-95% сухих веществ, в т.ч. не менее 10% лизина монохлоргидрата. Вводят в состав комбикормов

**L-лизин** кормовой кристаллический – светло-желтый до коричневого цвета порошок, полученный путем микробиологического синтеза. Содержит до 94% сухих веществ и 70% лизина. Вводят в состав премиксов и комбикормов.

**Метионин кормовой** белый кристаллический порошок с коричневым оттенком, труднорастворим в воде. Содержит 99,5% сухих веществ, не менее 98% DL-метионина.

**Мепрон** - незаменимая защищенная аминокислота для жвачных. Источник метионина для жвачных животных с содержанием 85% чистого DL-метионина, заключенного в специальную оболочку на основе клетчатки (состав запатентован) для защиты метионина от рубцовой микрофлоры. В рубце высвобождается всего 15-20% метионина, используемого бактериями и простейшими рубца для своего роста. Остальной метионин всасывается в основном (около 90%) в тонком кишечнике.

**Триптофан кристаллический** – плохо растворимый порошок, с содержанием триптофана 94%. Используют для обогащения премиксов и комбикормов.

**Триптофан кормовой** – продукт микробиологического синтеза, ничем не отличающийся от кормовых дрожжей. Содержит 2,8% действующего вещества.

**Треонин** – продукт, синтезируемый путем ферментации. Порошок кристаллический белого цвета с содержанием действующего вещества до 98,5% в сухом веществе.

**Энергопротеиновые кормовые добавки** производят, главным образом, из высокобелковых масличных растений и отходов их переработки с дополнительным введением в их состав минеральных веществ и витаминов.

В качестве примера можно привести ENERGYPRO - энергопротеиновый концентрат на основе защищенных протеинов и жиров, углеводно-витаминно-минеральный кормовой концентрат «Фелуцен», Биодарин, Extra-prot и др.

## 4. ВИТАМИННЫЕ И ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

### 4.1. Витаминные препараты

Потребность животных в витаминах удовлетворяется как за счет высококачественных кормов (травяная мука, сенаж, силос и др.), так и за счет витаминных препаратов, которые добавляют в полнорационные комбикорма или премиксы.

Витаминные препараты для животноводства производятся путем химического и микробиологического синтеза на промышленных предприятиях (витаминные заводы, производственные химико-фармацевтические объединения и другие). Витаминные препараты могут быть двух видов: жидкие (масляные и спиртовые растворы, тонкодисперсные стабилизированные эмульсии) или сыпучие (микрокапсулированные, микрогранулированные или в виде обычных порошков).

**Микровит А кормовой** – микрогранулированный однородный порошок от желтого до коричневого цвета с белыми вкраплениями. Содержание витамина А в 1 г препарата может быть: микровит А – 250-250 тыс. МЕ/г ± 10 %, микровит А – 325-325 тыс. МЕ ± 10 %, микровит А – 400-400 тыс. МЕ/г ± 10 %.

**Раствор ретинола ацетата или ретинола пальмитата в масле.** Это прозрачная маслянистая жидкость от желтого до светло-коричневого цвета (в зависимости от масла, в котором растворен препарат). В 1 мл содержится 25000, 50000, 100000, 200000 и 250000 МЕ витамина А. Допустимо отклонение содержания витамина А в растворах от указанного ± 15 %.

**Кормовой препарат микробиологического каротина (КПМК).** Сыпучий порошок от оранжево-красного до красно-коричневого цвета. В 1 г препарата содержится не менее 5 мг β-каротина.

**Витамин D<sub>2</sub>** (эргокальциферол) в масле. Прозрачная маслянистая жидкость от светло- до темно-желтого цвета (в зависимости от применяемого масла). Допускается легкое помутнение или "сетка", наличие в прозрачном масле отдельных мельчайших частиц воскоподобных веществ. Содержание витамина D<sub>2</sub> в 1 мл препарата находится в пределах 180000-220000 МЕ.

**Витамин D<sub>3</sub>** (холекальциферол) в масле. Прозрачная или слегка мутная маслянистая жидкость желтого цвета (в зависимости от используемого растительного масла). В 1 мл препарата содержится витамина D<sub>3</sub> 50000 МЕ ± 10 %.

**Видеин (комплекс витамина D<sub>3</sub> с казеином)** – сухой желтовато-серый мелкозернистый порошок с размером частиц не более 150 мкм. Содержание витамина D<sub>3</sub> в препарате 200000 МЕ/г ± 10 %. Влажность препарата не более 8%.

*Дрожжи кормовые, обогащенные витамином D<sub>2</sub>*, представляют собой порошок от светло-желтого до коричневого цвета, со свойственным дрожжам запахом. Содержание витамина B<sub>2</sub> в 1 г абсолютно сухого препарата должно быть не менее 4000 МЕ. Получают препарат путем облучения дрожжевой водной суспензии ультрафиолетовыми лучами.

*Гранувит D<sub>3</sub>* – микрогранулированная форма с активностью 100 тыс. МЕ витамина в 1 г препарата.

*Раствор витаминов А и D<sub>3</sub> в масле* представляет собой прозрачную маслянистую жидкость от светло-желтого до светло-коричневого цвета (в зависимости от вида растительного масла). Витамины в растворе стабилизированы сантохином 0,02 % от массы препарата. Препарат содержит 3457–4198 МЕ витамина А и 350 МЕ/мл витамина D<sub>3</sub>.

*Витамин Е (α-токоферол-ацетат) в масле.* Прозрачная или слегка мутноватая жидкость от светло-желтого до коричневого цвета (в зависимости от применяемого растительного масла). Кислотное число должно быть не более 2,25 мг КОН. Содержание витамина Е в препарате в пределах 22,5–27,5 %.

*Гранувит Е (кормовой микрогранулированный препарат α-токоферола-ацетат)* представляет собой однородный сыпучий порошок светло-коричневого цвета, состоящий из микрогранул. В препарате содержится α-токоферола ацетата 22,5-27,5% (оптимальное - 25%), влаги не более 5%.

*Капсувит Е-25.* Микрокапсулированная форма витамина Е с содержанием 25% витамина Е, т.е. 250 мг в 1 г препарата.

*Кормовит Е-25.* Смесь витамина Е с пшеничными отрубями и выжимками черноплодной рябины. Содержит 25% витамина Е, однако быстро теряет свою активность из-за окисления витамина Е.

*Тривит* (стерильный раствор витаминов А, D<sub>3</sub>, Е в растительном масле) для парентерального и орального применения. Представляет собой прозрачную маслянистую жидкость светло-желтого или светло-коричневого цвета с содержанием в 1 мл 30000 МЕ витамина А, 40000 МЕ витамина D<sub>3</sub> и 20 мг витамина Е.

*Тетравит* (стерильный раствор витаминов А, D<sub>2</sub> или D<sub>3</sub>, Е и Р в растительном масле) для парентерального или орального применения. В 1 мл препарата содержится 50000 МЕ витамина А, 25 000 МЕ витамина D<sub>2</sub> или D<sub>3</sub>, 20 мг витамина F.

*Витамин К<sub>3</sub> (менадион)* – желтый кристаллический порошок, с характерным запахом, хорошо растворим в маслах, бензоле, спирте, плохо - в петролейном эфире, воде. Под действием света превращается в бесцветное вещество. Используется препарат с содержанием не менее 94 % чистого вещества. В связи с неустойчивостью препарата к внешним воздействиям предпочтительно использовать в кормопроизводстве викасол.

**Викасол** – натриевая соль бисульфитного производного 2-метил-1,4-нафтохинона (менадиона). Белый или желтовато-белый кристаллический порошок, без запаха, хорошо растворим в воде, плохо – в спирте, эфире. Содержание чистого вещества в препарате не менее 95 %.

**Витамин В<sub>1</sub> (тиамин)** выпускается в нашей стране в виде тиамин бромид. Это белый или белый со слегка желтоватым оттенком порошок со слабым специфическим запахом. Содержание тиамин бромида в препарате не менее 98 %.

**Тиамин хлорид** – белый кристаллический гигроскопичный порошок со слабым специфическим запахом.

**Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин)** – желто-оранжевый кристаллический порошок, горький на вкус, со специфическим запахом. Порошок плохо-сыпуч, нерастворим в жирах и органических растворителях (ацетоне, эфире, бензоле и т. д.). Содержание рибофлавина в препарате не менее 98 %.

**Гранувит В<sub>2</sub>** (кормовой микрогранулированный препарат рибофлавина) – однородный сыпучий порошок, темно-оранжевого цвета. Содержание витамина в препарате 45 – 55 %.

**Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин) кормовой** получают путем микробиологического синтеза. Однородный мелкодисперсный порошок желто-бурого цвета со специфическим для данного препарата запахом. Содержание витамина В<sub>2</sub> в препарате должно быть не менее 10 мг/г, влаги не более 8 %, сырого протеина 20 %.

**Витамин В<sub>3</sub>** производится для нужд животноводства в виде пантотената кальция. Это белый или слегка желтоватый порошок, со слабым специфическим запахом, горьким вкусом, гигроскопичен, хорошо растворим в воде. Содержание пантотената кальция в препарате не менее 90 %.

**Препараты холина** выпускаются в виде холин-хлорида. Прозрачная маслянистая с бледно-желтым оттенком жидкость с содержанием холин-хлорида 69–75 %. Жидкую форму холин-хлорида следует вводить на последней стадии перемешивания комбикормов. Содержание 70 %-ого раствора холин-хлорида в премиксе должно составлять не более 1/4 массы.

**Никотиновая кислота (витамин РР или В<sub>5</sub>)** – белый кристаллический порошок, кисловатого вкуса, никотиновая кислота негигроскопична, в сухом виде стабильна. Трудно растворима в воде, плохо растворима в органических растворителях. В препарате содержится никотиновой кислоты не менее 98-99%.

**Кормовой препарат витамина РР** – микрогранулы светло-серого цвета с коричневым оттенком со слабым специфическим запахом; плохо растворимы в холодной воде и растворимы в горячей воде. Состав препарата: никотиновая кислота – 77–82%; ее амид – 8–12% и никотинат аммония технической чистоты –

4–8 %. Препарат вводится в комбикорма в количестве 1 г на 1 т: для свиней - 15–50, птицы – 25–40, племенных или спортивных лошадей – 20.

**Никотинамид (В<sub>5</sub>)** – белый мелкокристаллический порошок горького вкуса с очень слабым запахом. Гигроскопичен, хорошо растворим в воде, спирте, ацетоне, хлороформе и др. Стоек при нагревании. Содержание никотинамида в препарате 98-99 %.

**Пиродоксин (витамин В<sub>6</sub>)** – бесцветный, мелкий кристаллический порошок, горьковатый на вкус, хорошо растворим в воде, спирте, хуже – в органических растворителях. Витамин В<sub>6</sub> чувствителен к свету, но сравнительно устойчив к тепловым воздействиям. В препарате содержится не менее 98-99 % пиридоксина.

**Пиридоксина гидрохлорид** – белый кристаллический порошок, горьковато-кисловатого вкуса, хорошо растворим в воде, хуже – в спирте. Содержание чистого вещества в препарате 98 %.

**Фолиевая кислота (витамин В<sub>с</sub>)** – желто- или желто-оранжевый тонкодисперсный кристаллический порошок без запаха и вкуса, гигроскопичен, светочувствителен. Фолиевая кислота практически не растворима в органических растворителях, плохо растворима в воде, легко растворима в концентрированной соляной кислоте. В премиксах и комбикормах используют фолиевую кислоту. Содержание витамина В<sub>с</sub> в таком препарате не менее 95%.

**Аскорбиновая кислота (витамин С)** – белый кристаллический порошок, без запаха, кислого вкуса, хорошо растворяющийся в воде, хуже – в спирте, нерастворим в большинстве органических растворителей. Содержание витамина С в препарате не менее 99 %.

**Цианокобаламин (витамин В<sub>12</sub>)** – кристаллический порошок темно-красного цвета без запаха и вкуса, хорошо растворяется в воде, спиртах и феноле, нерастворим в большинстве органических растворителей. Цианокобаламин гигроскопичен. В препарате содержится не менее 95 % витамина В<sub>12</sub>. В животноводстве для производства полнораціонных комбикормов и премиксов в основном используют кормовой концентрат цианокобаламина.

**Кормовой витамин В<sub>12</sub> (КМБ-12)** – однородный порошок коричневого цвета со специфическим запахом, кисловатого вкуса. Содержание витамина В<sub>12</sub> в препарате не менее 25 мг/кг.

**Биотин (витамин Н)** – белый кристаллический порошок, трудно растворимый в воде, нерастворим в эфире, хлороформе, несколько лучше – в спирте, бензоле. Биотин устойчив к повышенной температуре и кислороду воздуха. В препарате биотин содержится около 97 %.

#### **4.1.1. Факторы, оказывающие влияние на сохранность и биологическую активность витаминов**

Как известно, многие БАВ, в т.ч. и витамины в процессе их хранения теряют свою активность и плохо усваиваются организмом.

Так, например, витамин А и его производные обладают близкими химическими свойствами, но разной биологической активностью. В составе продуктов он встречается в свободной форме и в виде эфира. Эфиры витамина А более устойчивы к окислительным процессам, чем свободный спирт. Витамин А устойчив к щелочной среде, но не устойчив к кислоте.

При изготовлении синтетических препаратов витамина А, его стабилизируют путем обволакивания мельчайших частиц матрицей из желатина и углеводов, а также вводят антиокислители и комплексообразователи. В таком состоянии витамин А хорошо сохраняется в чистом виде и в составе витаминных премиксов. Но в составе минерально-витаминных премиксов, его активность снижается из-за отрицательного влияния солей микроэлементов, особенно при повышенной влажности.

Витамин А устойчив к нагреванию (А1 до 120-1300 °С, А2 – до 94-95). Экспандирование при 1100 °С разрушает его защищенную форму на 10%, а незащищенную – на 35%. Нагревание до 850 °С стабилизированный витамин почти не разрушается.

Следует помнить, что усвояемость в желудочно-кишечном тракте животных зарубежных препаратов витамина А выше, чем отечественных. Поэтому введение его повышенной дозы может вызвать отравление.

На биологическую активность витамина А положительно влияет витамин Е, частично препятствующий его окислению. А отрицательное воздействие оказывают нитраты и нитриты.

Для витаминов группы Д, как и для большинства других витаминов, неблагоприятной средой является повышенная влажность премикса и содержание в нем большого количества холин-хлорида (свыше 50 г/кг). Кальцеферолы очень чувствительны к действию света и кислорода воздуха, особенно при нагревании. Поэтому хранить их следует на холоде, в темном стекле, под вакуумом. Свою активность витамин Д теряет под действием минеральных кислот, перекиси водорода и формалина. В обычных условиях витамин Д теряет свою активность на 7-15% в месяц.

Выпускают препараты витаминов Д в виде масляных растворов и мелкозернистых частиц, помещенных в желатино-углеводную матрицу, стабилизированную антиокислителями и комплексообразователями.

На усвоение этого витамина влияет содержание в химусе жира, желчи и степень дисперсии. Отрицательно влияют микотоксины, а присутствие ингиби-

тора матричного биосинтеза РНК актиномицета-Д полностью подавляет действие витамина Д. Пуромидин – вещество, препятствующее синтезу белка в рибосомах, также препятствует физиологическому действию витамина Д.

Витамин Д без антиоксидантов приобретает неусвояемую форму из-за окисления соединения с другими веществами. Поэтому в комбикорма его следует вводить немного больше нормы.

Однако следует помнить, что большая передозировка его приводит к накоплению оксихолекальцеферола, который выводит из костной ткани кальций, а концентрация в ней магния, марганца и меди увеличивается.

Токоферолы (вит. Е) неустойчивы к воздействию ультрафиолетовых лучей. Витамин Е окисляется также кислородом воздуха, особенно если жиры, в которых он содержится испорчены. При самоокислении жиров в них образуются перекисные вещества, активно разрушающие витамин Е.

Витамин Е достаточно устойчив к нагреванию, действию щелочей и кислот. Он не теряет своей активности при нагревании на воздухе в течение нескольких часов до + 170<sup>0</sup>С. Отрицательное действие на токоферолы оказывают окислители: озон (O<sub>3</sub>), растворы КmnO<sub>4</sub> и HNO<sub>3</sub>, хлорное железо и др.

Усвоение витамина Е организмом животного очень тесно связано с витамином А и В5. При избыточном их поступлении в кишечнике тормозится всасывание эндогенного витамина Е. Резко снижается концентрация его в печени.

На усвоение токоферолов отрицательно влияют окисленные жиры.

Учитывая эти свойства витаминов, необходимо строго следить за соблюдением режима влажности, температуры и светового воздействия. Т.е. готовый продукт необходимо расфасовывать в свето-влаго-воздухонепроницаемую упаковку. Максимальный срок хранения витаминных препаратов Микровиттм ДЗ Промикс 500, Микровиттм Е промикс 50 – 24 месяца, а Микровиттм А Супра 1000 – 15 месяцев. Учитывая определенное воздействие на витамины карбамида в составе премикса и присутствующих микроэлементов, необходимо установить оптимальный срок хранения продукта до 12 месяцев.

#### **4.2. Ферментные препараты**

В животноводстве используют ферменты, различающиеся по классу и гидролитического действия: амилалитические, протлитические, пектолитические, целлюлозолитические. Ферментные препараты, применяемые в кормлении животных и птицы обычно комплексного действия.

Все ферментные препараты делят на технические и очищенные. К техническим относят нативные культуры без предварительной очистки и обозначают буквой  $\chi$ . Очищенным ферментам присваивается цифра, обозначающая степень

очистки. В зависимости от способа выращивания культуры их делят на поверхностные и обозначают буквой **П** или глубинные – **Г**.

**Пектофозтидин ГЗх (Г10х, П10х)** – гигроскопичный аморфный порошок от светло-серого до светло-коричневого цвета. Содержит ферменты пектолитического и целлюлозолитического действия. Препарат малотоксичен. Оптимум его действия при температуре 37°C и рН 3,8-4,5.

**Целловиридин ГЗх** – гигроскопичный аморфный порошок от светло-желтого до светло-коричневого цвета. Содержит ферменты, гидролизующие клетчатку и труднорастворимые полисахариды. Оптимум действия при температуре 50°C и рН 5,3-5,5. **Целловиридин Г20х** – по целлюлозолитической активности в 40 раз выше

**Амилосубтилин ГЗх** - гигроскопичный аморфный порошок светло-серого цвета. Содержит ферменты амилолитического действия. Оптимальное действие проявляет при температуре 50-55°C и рН 4,6.

**Протосубтилин ГЗх** – порошок светло-серого цвета. Проявляет протеолитическое действие. Оптимальная температура 50-55°C и рН 7,5-8,5.

**Пектаваморин П10х (Г10х Пх)** – светло-серый порошок. Пектолитического и целлюлозолитического действия. Оптимальное действие при температуре 37-40°C и рН 3,5-4,5.

**Глюкаваморин Г20х (П10х)** – Препарат комплексного действия. Оптимум действия при температуре 35-40°C и рН 4,5-4,7.

Кроме того, используют в животноводстве **Амилоризин П10х**.

Промышленность также выпускает комплексные ферментные препараты:

**Мультиэнзимная композиция МЭК-СХ-1** – состоит из субстанций грибного и бактериального происхождения. Предназначен для комбикормов кур и бройлеров, содержащих в своем составе рожь. Проявляет амилолитическое и целлюлозолитическое действие.

**Мультиэнзимная композиция МЭК-СХ-2** – состоит из целловиридина Г20х и амилосубтилина ГЗх. Применяется в комбикормах кур и бройлеров с высоким содержанием ячменя. Обладает глюконазной и целлюлозолитической активностью.

**Мультиэнзимная композиция МЭК-СХ-3** – предназначена для комбикормов с высоким содержанием пшеницы и пшеничный отрубей. Обладает ксилоназной, пектин-липазной, бета-глюконазной активностью.

**Натуфос 5000** – микрогранулированный белый порошок, с фитазной активностью 5000 единиц. Способствует освобождению фосфора растений и улучшению его усвоения свиньями и птицей. Свиньям, бройлерам и индейкам включают 100 г на 1 т корма, курам- несушкам – 80г.

**Авизим (Авизим 1100, 1200, 1300, 1500)** – в сухой и жидкой форме. Авизим 1100 используют в комбикормах с содержанием ячменя и овса свыше 30%, Авизим 1200 – с содержанием ячменя и овса до 30%, Авизим 1300 - с высоким содержанием пшеницы и ржи. Авизим 1500 – специализированный комплекс для устранения антипитательных свойств сои и улучшения усвоения крахмала. Сухие используют при гранулировании комбикормов. Жидкие – после экструдирования или экспандирования.

**Ровабио Эксель АП** – порошок, используемый в комбикормах на основе пшеницы, ржи и ячменя. Норма ввода 50 г/т корма.

**Ровабио Эксель ЛС** – Жидкая форма для таких же комбикормов. Норма ввода 200 мл/т.

**Вильзим** – порошок светло-коричневого цвета, представляющий собой мультиэнзимную композицию для комбикормов птицы. Содержит комплекс ферментов. Способен нейтрализовать антипитательные вещества злаковых зерновых.

**Фекорд** – жидкость темно-коричневого цвета. Вводится в состав комбикормов. Обладает глюконазной, целлюлозолитической, амилаолитической и протеолитической активностью.

**Фекорд Я** – предназначен для комбикормов с повышенным содержанием ячменя. Норма ввода зависит от количества ячменя – 500-1000 мл/т.

**Фекорд П** - предназначен для комбикормов с повышенным содержанием пшеницы. Норма ввода зависит от количества пшеницы – 500-1000 мл/т.

**Фекорд ПЯ** - предназначен для комбикормов с повышенным содержанием пшеницы и ячменя. Норма ввода зависит от количества пшеницы – 500-1000 мл/т.

## 5. МИНЕРАЛЬНЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ

Организация полноценного кормления животных возможна при условии обеспечения в рационах всех элементов питания, в том числе и минеральных веществ, в оптимальных количествах и соотношениях.

Важную и разнообразную роль в организме животных играют минеральные вещества. Они оказывают влияние на энергетический, азотистый, углеводный и липидный обмены; являются структурным материалом при формировании тканей и органов.

Химическая промышленность выпускает большое количество химических соединений, используемых в кормлении животных и птицы. Многие из этих соединений встречаются в природе и применяются в животноводстве в чистом виде.

## 5.1. Источники макроэлементов

**Соль пищевая (поваренная)** – вводят в комбикорма всех видов животных и птицы. В 1 кг содержится 400 г натрия и 600 г хлора. В комбикорма животных вводят 1% соли, птице 0,3-0,5%. Соль нужно скармливать многим животным строго по норме, т.к. недостаток или избыток одинаково отрицательно действуют на организм.

**Мел кормовой** – содержит 34-37% кальция. Применяется для балансирования в рационах и комбикормах кальция. Кроме кальция в состав мела входят (в небольших количествах) такие элементы как фосфор, калий, натрий, магний, кремний, сера, хлор, железо. Взрослому скоту скармливают до 80 г, телятам до 15 г в сутки. Взрослым свиньям 2%, поросятам 1% от массы сухого вещества корма.

В кормлении животных используют следующие марки мела:

ММЖП (мел молотый для животных и птицы);

ММПК (мел молотый для производства комбикормов);

МХО<sub>1</sub>, МХО<sub>2</sub>, МХО<sub>3</sub> (мел химически осажденный, применяемый в пищевой и медицинской промышленности).

Мел марок ММЖП и ММПК содержит карбонат кальция не менее 85%, сорок МХО – 96-98%.

**Известняки** – содержат кальция 24-34%, натрия – 0,3%, серы - 0,2%, магния – 2-3%, кремния – 3-6%, железа - 1-1,5%. Но в известняках также присутствуют мышьяк, фтор и свинец. Поэтому, перед использованием в составе рационов нужно обязательно сделать химический анализ.

**Морская ракушка (мидии)** обычно используется в составе комбикормов птицы в качестве источника кальция. Содержит до 96% кальция, а также примеси натрия, кремния, железа и др. микроэлементов.

**Костная мука** – содержит около 26 % кальция, 14% фосфора, 1,2% азота, а также натрий, калий и почти все микроэлементы.

**Обесфторенный фосфат** – получают из фосфоритов и апатитов после специальной обработки, снижающей содержание фтора. Содержит 35% кальция и 15% фосфора. Содержание фтора не должно превышать 0,2%. В чистом виде фосфориты в кормлении животных применять нельзя из-за высокого содержания в них фтора.

**Монокальций фосфат кормовой** – производят путем нейтрализации экстракционной обесфторенной фосфорной кислоты мелом. Содержит до 18% кальция и до 24% фосфора. Используют в составе рационов и комбикормов жвачных животных в качестве источника кальция и фосфора.

**Дикальцийфосфат (преципитат)** – получают методом преципитирования фосфорной кислоты мелом или известняком. Содержит до 27% кальция и

до 19% фосфора. Обычно скармливают молодняку животных, а также свиньям и птице из-за высокой доступности фосфора. Норма ввода в состав рационов не более 2% от сухого вещества.

**Трикальцийфосфат кормовой** – получают из апатитов и полугидратной фосфорной кислоты. Содержит 30-34% кальция и 12-18% фосфора. Норма ввода: свиньям не более 1%, крс – 2% и птице не более 2% от сухого вещества.

**Мононатрийфосфат** – содержит в среднем 24% фосфора и 11% натрия. Применяют в рационах и комбикормах жвачных при избытке кальция или недостатке фосфора и натрия. Взрослому КРС 40-100 г на голову в сутки, молодняку – 15-60 г, овцам – 10-30 г.

**Динарийфосфат** - получают путем нейтрализации фосфорной кислоты бикарбонатом натрия (содой). Содержит 21% фосфора и 31% натрия. Скармливают в растворенном виде жвачным животным в количестве от 20 до 100 г/гол/сут.

**Моноаммонийфосфат кормовой** - получают из экстракционной фосфорной кислоты и аммиака. Содержит 22-24% фосфора и не менее 12% азота. Скармливают жвачным животным в качестве источника фосфора и азота из расчета 0,3 г на 1 кг живой массы животного.

**Диаммонийфосфат кормовой** – получают путем нейтрализации фосфорной кислоты газообразным аммиаком. Содержит 23% фосфора и 20% азота. Используют в рационах жвачных животных из расчета 0,2г на 1 кг живой массы. Лучше всего вводить в состав силосной массы из расчета 2-3 кг в виде водного раствора на 1 т.

**Хлорид калия** (хлористый калий) – содержит около 51% калия и 47,5% хлора. Включают в рационы для балансирования по названным элементам, в комбикорма и ЗЦМ.

**Бикарбонат натрия** (натрий двууглекислый, сода питьевая) – содержание действующего вещества 98,5-99,0%. Используется для раскисления силоса, вводят в состав премиксов и БВМД.

**Сульфат магния** (магний сернокислый) – содержит 9,5-9,7% магния, 12,6-12,8% серы.

**Карбонат магния** (магний углекислый) – получают из доламита путем осаждения или прокаливания. Содержит 23-25% магния.

**Сера** (сера элементарная) – используется в качестве источника серы не более 1-2 г/гол/сут.

## 5.2. Источники микроэлементов

Недостающие в рационах животных и птицы микроэлементы, как правило, восполняют путем введения в состав их рационов (в смеси с концентратами)

и комбикормов солей микроэлементов – железа, меди, цинка, марганца, кобальта и йода. Расчет их введения осуществляют по чистому веществу. Соли микроэлементов можно вводить в состав соли-лизунца, премиксов, БВМД или просто обогащать ими пищевую соль.

**Сульфат железа** (железо серноокисное) – кристаллы голубовато-зеленоватого или бледно-зеленого цвета. Содержит 20% железа и 11% серы.

**Сульфат меди** (медь серноокислая) – синий кристаллический порошок, растворимый в воде. Содержание меди не менее 98%.

**Сульфат цинка** – кристаллический порошок белого цвета, растворим в воде и глицерине. Содержит 22% цинка и 11% серы. В кормлении животных используют также карбонат, хлорид и оксид цинка.

**Сульфат марганца** (марганец серноокислый) – бледно-розовый порошок, растворимый в воде. Содержит около 21% марганца. В кормлении животных и птицы используют также карбонат, хлорид и оксид марганца.

**Сульфат кобальта** (кобальт серноокислый) – кристаллы розово-красного цвета, медленно растворимые в воде. Содержит 20,8% кобальта. Применяют также карбонат кобальта с содержанием кобальта 45-53% и хлористый кобальт примерно с таким же уровнем кобальта.

**Йодид калия** (калий йодистый) – белые или бесцветные кристаллы, легко растворимые в воде и этиловом спирте. Содержание йода 75-76%. Используют также йодид натрия.

**Селенит натрия** – белый аморфный порошок растворимый в воде. Содержит 45,2% селена. Скармливать животным нужно с осторожностью.

### 5.3. Минеральные добавки природного происхождения

Для восполнения недостающих в рационах макро- и микроэлементов требуется вводить в их состав различные комплексные кормовые добавки промышленного изготовления, премиксы и соли микроэлементов. Однако в силу высокой их стоимости и нерегулярности поступления в продажу, возникают трудности в бесперебойном обеспечении животных этими добавками.

Для решения указанной проблемы ряд исследователей предлагают вводить в состав рационов животных минеральное сырье природного происхождения для придания технологичности некоторым кормовым средствам и добавкам, а также для пополнения рационов макро- и микроэлементами.

Многими зарубежными и отечественными исследователями отмечается безвредность применения природных минеральных добавок, а также благотворное влияние их на продуктивность и гомеостаз организма животных. Всё чаще минеральное сырье используется в составе премиксов и комбикормов, для их обогащения макро- и микроэлементами, которые необходимы для коррекции

обмена веществ в животном организме и, в первую очередь, минерального обмена.

Это уникальные по набору минеральных элементов, физическим и механическим свойствам минералы – цеолиты, сапропели, бишофиты, трепела, бентонитовые глины, мергели и ряд других глинистых и неглинистых минералов, алюмосиликатов, кремнезёмов, которые все чаще используются в различных отраслях промышленности, но в последнее время они все больше используются в животноводстве в качестве доступного и дешёвого местного минерального сырья для балансирования рационов сельскохозяйственных животных и птицы по микро- и макроэлементам.

**Сапропель** – озерный ил (в переводе с греч. – гниющий ил). Это вещество биологического происхождения, образуется на дне пресноводных водоемов из остатков планктонных и бентосных организмов под воздействием бактерий при малом доступе кислорода.

Минеральная часть представлена глинистыми и песчаными частицами, карбонатами, кремнеземом, фосфатами и окислами железа.

Органическая часть на 50% представлена гуминовыми соединениями.

На ощупь он жирный, студенистый, не имеет запаха, содержит 80-85 % воды. В сапропеле содержится 7-25 % кальция, 0,5-1 % – магния, 9-24 % – кремния, 0,5-2 % – серы, следы фосфора, калия и микроэлементы. Кроме минеральных веществ сапропель содержит каротин, витамины группы В, а также Е, С, D, Р.

Озерный сапропель поедают все виды животных и птицы, но особенно эффективно он используется в свиноводстве. Скармливать сапропель лучше в высушенном виде, во избежание заражения животных паразитарными и инфекционными заболеваниями. В сухом виде сапропель заготавливают на зиму.

Введение сапропеля в рацион, бедный по содержанию минеральных веществ, способствует улучшению обмена веществ, увеличению массы поросят, повышению сопротивляемости к желудочно-кишечным и другим заболеваниям.

**Бентонит** – коллоидная глина вулканического происхождения. Содержит в своем составе комплекс химических элементов в виде соединений. Не менее чем на 60 – 70% состоит из минералов группы монтмориллонита. Различают щелочные (натриевые и кальце-натриевые) бентониты, щелочноземельные (кальциевые и кальций-магниевые). Они обладают сорбционными, ионообменными, каталитическими свойствами, дисперсностью, водопоглощаемостью. В состав бентонитовых глин входит до 20 различных макро- и микроэлементов: кальций, натрий, сера, магний, железо, медь, цинк, марганец и другие.

Добавления бентонитов в корм крупного рогатого скота увеличивает удой и жирность молока, улучшает качество мяса у свиней, у кур повышает соответственно приросты и яйценоскость.

**Бишофит** - природная экологически чистая комплексная минеральная подкормка, содержащая целый ряд минеральных элементов. Это минерал, основу которого составляет хлорид магния (90-96%) с комплексом макро- и микроэлементов. Эффективность его использования в кормлении животных была изучена практически на всех видах животных.

**Глауконит** – типично морской минерал, формирующийся в результате сокоагуляции гелей железа, алюминия и кремния с последующим взаимодействием их с морскими и иловыми водами, содержащими калий и магний.

В составе рационов животных оптимальная норма ввода 0,5-1,0% от сухого вещества корма.

**Мергель** – это осадочная порода смешанного глинисто-карбонатного состава, состоящая из кальцита или доломита и глинистых минералов (рис. 68). Это порода, занимающая промежуточное положение между известняками и доломитами, с одной стороны, и глинами – с другой. Соотношение карбонатной и глинистой составляющих может быть различным. Обычно к мергелю относят породу, содержащую от 30 до 90%  $\text{CaCO}_3$  или  $\text{MgCO}_3$  соответственно, от 70 до 10 % глинистых частиц.

Различают мергели: ангидритно-доломитовый, гипсовый, гипсово-доломитовый, доломитовый, глинистый, доломитовый глинистый, известковый, мелоподобный, опока (мергель пламенный), пресноводный, руинный (структура которого напоминает обломочную), цементный. Существуют некоторые виды мергелей, называемые «трескунами», в которых глинистые частицы представлены монтмориллонитом. Их характерная черта заключается в том, что они обладают склонностью к быстрому выветриванию. Внешне это проявляется в растрескивании и неустойчивости породы.

Минерал содержит в себе достаточно широкий спектр макро- и микроэлементов, которые способствуют повышению минеральной питательности рационов.

**Цеолиты** – это микропористые алюмосиликатные минералы кристаллической структуры.

Цеолитовые туфы с высоким содержанием таких цеолитов как клиноптилолит, гайданцит, морденит (более 50% общей массы цеолитового туфа), замедляют продвижение пищевого комка в желудочно-кишечном тракте, преимущественно в тонком кишечнике, благоприятно влияют на морфологическое

состояние слизистой оболочки, регулируют содержание жидкости в кишечнике, чем способствуют формированию более плотных каловых масс.

Среди природных цеолитов, наиболее распространенным и имеющим практическое значение для животноводства является клиноптилолит.

На основе цеолитов разрабатываются комплексные кормовые и биологически активные добавки в качестве лечебно-профилактических и диетических средств в питании животных. На основе цеолитов разработаны антгельминтики – фебрацил и вермитан-ц.

Всё чаще цеолиты используются в составе премиксов и комбикормов, для их обогащения макро- и микроэлементами, которые необходимы для коррекции обмена веществ в животном организме и, в первую очередь, минерального обмена. Нормы ввода зависят от состава цеолитового туфа (месторождения).

В основе положительного действия цеолита на организм животного лежат их высокие буферные, сорбционные и ионообменные свойства.

Кроме цеолитовых туфов в природе существуют так называемые **«цеолитсодержащие трепела»**. По своему набору химических элементов и физиологическому воздействию на организм животного они имеют большое сходство с туфами и также находят всё более широкое применение в животноводстве.

Трепел (нем. Tripel, англ. tripolite, tripolith, фр. Tripoli) получил свое название от названия г. Триполи в Северной Африке, вблизи которого он был впервые обнаружен. Это рыхлая или слабо сцементированная, очень легкая, тонкопористая опаловая осадочная горная порода, которая почти лишена органических остатков и состоит из глобулярных телец, сложенных аморфным кремнезёмом (опал-кристобалитом и  $\alpha$ -кристобалитом).

Обычно трепел содержит в небольшом количестве глинистое вещество, зерна кварца, глауконита, полевых шпатов. Цвет от белого и сероватого до темно-серого, бурого, красного и черного. Плотность трепела изменяется от 1200 до 2500 кг/м<sup>3</sup>. Объемная масса в монолите колеблется от 700 до 1250 кг/м<sup>3</sup>, пористость 50-70%, прочность обычно 30- 35 кг/см<sup>2</sup> и менее.

***Смектитный трепел*** – рыхлая или слабо сцементированная, очень лёгкая, тонкопористая опаловая осадочная горная порода.

Отличительной особенностью изучаемого нами трепела является то, что в своем составе он содержит монтмориллонит – широко распространённый глинистый минерал (наноглина) из группы смектитов, в состав которого входит аморфный кремнезем (45-65%) и глинистая часть, представленная монтмориллонитом (35-55%). В его состав входит целый комплекс макро- и микроэлементов, необходимых животному организму - кальций фосфор, натрий, калий, же-

лезо, марганец, селен и другие элементы. Химический состав трепла представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав смектитный трепела месторождения «Гришина Слобода»

Химические соединения										
TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub> аморфный
в % на абсолютно сухое вещество										
0,54	10,17	3,33	0,01	0,93	0,81	0,13	1,38	0,26	77,31	76,88

Это вещество, обладающее не только сорбционными свойствами, но и, в определенной мере, антибактериальным действием. В составе трепела монтмориллонит как бы склеивает микронные частицы кремнезема, находящегося в нативном (природном, немодифицированном, сохранившем структуру, присущую ему в живой клетке) состоянии. Мелкодисперсные частицы монтмориллонита в желудочно-кишечном тракте животных способны полностью перекрывать поступление кислорода аэробным микроорганизмам, каковыми чаще являются патогенные штаммы, и не оказывать никакого влияния на анаэробные, в большинстве полезные микроорганизмы (например, молочнокислые). При промышленном производстве минерал подвергают высокотемпературной активации, измельчению и разделению на фракции. Термическое воздействие оказывает обеззараживающий эффект и повышает сорбционные свойства. Измельчение трепела и разделение на фракции облегчает его использование для различных половозрастных групп животных.

Смектитный трепел применяют в качестве профилактического средства желудочно-кишечных заболеваний, в качестве собента микотоксинов, тяжелых металлов и радионуклидов. Исследования показали, что введение в состав рационов животных смектитного трепела в дозе 2% от сухого вещества рациона способствует увеличению их продуктивности. На его основе разрабатываются премиксы для животных, комплексные кормовые добавки.

#### **5.4. Назначение и использование нетрадиционных минеральных кормовых добавок в животноводстве**

##### **5.4.1. Использование цеолитовой муки для снижения кислотности кормосмесей**

Экспериментально подтверждена эффективность применения цеолитовой муки (Хотынецкого месторождения, Орловской области) для снижения кислотности кормосмесей, основу которых составляют кислые корма (силос, сенаж, консервированное плющенное зерно), что способствует профилактике ацидозов

и крупного рогатого скота. Установлены оптимальные дозы внесения цеолитовой муки в состав кормосмесей с разным уровнем рН (табл.2).

Таблица 2 – Изменения уровня рН в кормосмеси при использовании разных доз цеолитовой муки (через 1 час после смешивания)

Значения рН кормосмеси	Дозы цеолитовой муки (в % от сухого вещества кормосмеси)				
	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
4,2-4,3	4,4-4,5	4,5-4,6	4,6-4,7	4,8-4,9	4,9-5,0
4,4-4,5	4,6-4,7	4,8-4,9	5,0-5,1	5,2-5,3	5,3-5,4
4,6-4,7	4,8-4,9	5,0-5,1	5,2-5,3	5,4-5,5	5,6-5,7
4,8-5,0	5,1-5,2	5,2-5,3	5,3-5,4	5,5-5,6	5,7-5,9

Чтобы определить оптимальную дозу цеолитовой муки для раскисления кормосмеси в производственных условиях специалисту нужно лишь знать значения рН кормосмесей и определить необходимый уровень рН корма, непосредственно используемого в кормлении животных. По данным таблицы легко определить нужную дозу цеолитовой муки.

#### 5.4.2. Рецепттура и технология приготовления комплексных кормовых добавок для свиней на основе цеолитовой муки

Разработана технология приготовления комплексной кормовой добавки на основе цеолитовой муки и отходов молочной промышленности, как в сухом виде, так и с повышенной влажностью.

При сухом способе кормления свиней использование цеолитов в комплексе с сухой молочной деминерализованной сывороткой особых затруднений не вызывает. Для равномерного распределения цеолита и молочной сыворотки достаточно лишь предварительно смешать их в оптимальном соотношении, при котором животные будут обеспечены комплексом питательных и минеральных веществ, недостающих в основном корме.

Подсырная молочная сыворотка содержит повышенного содержания в ней соли, что ограничивает ее применение в рационах свиней. Современные технологии (ультрафильтрация, и нанофильтрация, ионный обмен и электролиз) позволяют перерабатывать её и производить деминерализованную сухую сыворотку. При этом сыворотка частично обессоливается (до 50%). Тем не менее, концентрация поваренной соли в сухой подсырной сыворотке остается еще достаточно высокой, что серьёзно затрудняет её использование в кормлении свиней. Но, даже сухую подсырную сыворотку, с высоким содержанием соли, распределить в кормовой массе равномерно в условиях ферм затруднительно. Значительно равномернее такой продукт будет распределён в корме, если его предварительно смешать с цеолитовой мукой.

В то же время, при сухом способе кормления равномерно смешать с концентратами молочную сыворотку также затруднительно. На примере использования в кормлении свиней сгущенной молочной гидролизованной сыворотки (СГОЛ-1-40) была разработана технология приготовления комплексной кормовой добавки с ее использованием на основе цеолитовой муки.

Готовится комплексная цеолито-сывороточная кормовая добавка (ЦСД) по следующей технологии:

На 4 части (по массе) цеолитовой муки необходимо добавить 1 часть СГОЛ-1-40. Затем их тщательно перемешать друг с другом до получения однородной сыпучей массы.

Свежеприготовленный продукт можно сразу использовать в кормлении молодняка свиней. Однако в обычных условиях он может храниться не более 5-ти дней. Повышенная влажность сыворотки под воздействием кислорода воздуха является идеальной средой для развития патогенной микрофлоры, плесени и т.д.

В свою очередь, действие цеолитов, их сорбционные свойства в некоторой степени связаны с количеством присутствующей в нем воды. Чтобы увеличить срок хранения (до 4 месяцев) необходимо её просушить при температуре 65°C (периодически помешивая) и довести до влажности 10-12%. Кроме того, просушивание полученной кормовой добавки значительно повышает ее сорбционные свойства. Продолжительность сушки зависит от влажности исходных компонентов.

Для приготовления ЦСД можно использовать различные типы барабанных, горизонтальных и наклонных смесителей. Важно добиться равномерности смешивания компонентов. Для высушивания могут использоваться низкотемпературные конвейерные (ленточные) или пневмабарабанные сушилки. Режим работы сушилок избирается таким образом, чтобы не было перегрева продукта, так как при этом погибают полностью все молочнокислые бактерии, поступившие с сывороткой. Скорость движения воздуха в пневмабарабанных сушилках устанавливается так, чтобы не было потерь за счёт выдувания мелких частиц полученной кормовой добавки. Готовый продукт представляет собой однородную сыпучую массу серого цвета, с легким кисломолочным запахом. Данный продукт обладает всеми свойствами цеолитовой муки и молочной сыворотки. Хранить готовую ЦСД можно в плотных полиэтиленовых или бумажных мешках в сухих помещениях.

Комплексная цеолито-сывороточная добавка обладает хорошими технологическими свойствами, способствующими решению проблемы получения экологически чистой продукции животноводства. Она легко смешивается с сыпучими кормами (с концентратами). Хорошо поедается животными, не снижая

при этом вкусовых качеств продукции. Мелкие фракции цеолитовой муки, представляющие угрозу заболевания дыхательных путей животных, при смешивании с сывороткой образуют мелкие комочки, которые даже после досушивания при надавливании легко рассыпаются

### 5.4.3. Рецептúra приготовления комплексных кормовых добавок на основе смектитного трепела

При разработке комплексных кормовых добавок следует руководствоваться некоторыми рекомендациями, которые обеспечат безопасность их применения в рационах животных. Не рекомендуется изменять рецептуру по собственному усмотрению, превышать норму ввода кормовых добавок в состав рациона, использовать ингредиенты с истекшим сроком годности, в случае обнаружения побочных реакций у животных немедленно прекратить их скармливание выяснения и устранения причин. Рецептúra и химический состав комплексных кормовых добавок на основе смектитного трепала для телят до 6-месячного возраста представлен в таблице 3.

Требования к микроингредиентам: рекомендуется использовать витамины в стабилизированной и защищенной оболочками форме, что обеспечивает высокую их сохранность; соли микроэлементов должны иметь величину не более 0,8 мм; все микроингредиенты должны быть совместимыми и при смешивании друг с другом не должны образовывать токсические комплексы.

Таблица 3 – Рецептúra и химический состав комплексной кормовой добавки для телят до 6-месячного возраста

Компоненты премикса	В 1 кг содержится, г
Смектитный трепел	904
Дикальцийфосфат кормовой	95
Синтетические препараты вит.: А	0,15
Д	0,08
Е	1,6
Показатели	Содержится в 1 кг
Содержание влаги, %	6-8
рН	5,0-7,0
Витаминов, МЕ: А	150 000
Д	40 000
Е	850
Минеральных веществ, г: Са	30
Р	12,6
К	5,6
Na	2,4
Mg	4,0
S	0,2
Fe	22,76
Mn	0,109

В качестве микроингредиентов можно использовать витамины, выпускаемые микробиологической и синтетической промышленностью. Все микроингредиенты должны быть в сыпучей порошкообразной форме с влажностью не более 10%.

Технология приготовления комплексной кормовой добавки сводится к многоступенчатому смешиванию частей измельченного трепела отдельно с дикальцийфосфатом и витаминными препаратами, затем их тщательно смешивают между собой.

Требования к смешиванию ингредиентов: скорость барабана смесителя подбирается опытным путем, с таким расчетом, чтобы в течение 20-25 минут получалась гомогенная (однородная) смесь. При слишком быстром вращении барабана за счет центробежных сил микроингредиенты неравномерно распределяются в общей массе, при слишком медленном вращении – увеличивается продолжительность смешивания; дозирование ингредиентов должно быть точным.

Скармливание комплексной кормовой добавки телятам осуществляют в смеси с концентрированными кормами. В зависимости от технологии, принятой в хозяйстве, суточную дозу делят на равные части соответствующие кратности кормления (при 2-кратном кормлении на 2 равные части, при 3-кратном – на 3 части). Комплексную кормовую добавку тщательно смешивают концентрированными кормами (дёрть из зерновых злаковых и бобовых культур). Суточную дозу кормовой добавки определяют в расчете 5 граммов на каждые 10 кг живой массы (табл. 4).

Для достижения максимальной эффективности применения кормовой добавки, скармливать ее нужно регулярно, не допуская сбоев и длительных перерывов.

Таблица 4 – Примерный расчет дозы комплексной кормовой добавки телятам в зависимости от их живой массы (на 1 голову в сутки)

Живая масса телят, кг	Суточная доза премикса, г
30-40	15
40-50	20
50-60	25
60-70	30
70-80	35
80-90	40
90-100	45
100-110	50
110-120	55
120-130	60
130-150	70
150-160	80

При разработке рецептуры комплексной кормовой добавки для лактирующих коров учитываем, что в их рационах часто отмечается недостаток не только минеральных веществ и витаминов, но и переваримого протеина. Микрофлора рубца жвачных животных способна использовать для своей жизнедеятельности азот небелковых соединений, превращая его в полноценный микробиальный белок, в состав рецептуры комплексной добавки вводится карбамид с содержанием азота около 36% (табл. 5).

Таблица 5 – Рецептура и химический состав комплексной кормовой добавки для лактирующих коров

Компоненты премикса	В 1 кг содержится, г
Смектитный трепел	907
Карбамид	93
Синтетические препараты вит.: А	0,2
Д	0,08
Е	3,4
Показатели	Содержится в 1 кг
Содержание влаги, %	6-8
рН	5-7
Синтетический азот, г	33,5
Витаминов, МЕ: А	200 000
Д	40 000
Е	1 700
Минеральных веществ, г: Са	3,54
Р	0,3
К	5,8
Na	2,45
Mg	4,08
S	0,2
Fe	23,49
Mn	0,112

Содержащиеся в добавке минеральные элементы необходимы животным для построения костяка, синтеза молока, работы внутренних органов и для регулирования биохимических процессов, связанных с обменом веществ и поддержания гомеостаза животных.

Низкое содержание влаги и слабокислая среда трепела является оптимальной средой для сохранности биологической активности витаминных препаратов. Как известно, многие БАВ, в т.ч. и витамины в процессе их хранения теряют свою активность и плохо усваиваются организмом.

Нормы скармливания комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела лактирующим коровам представлены с учетом их живой массы и суточного удоя молока (табл. 6).

Таблица 6 – Нормы скармливания комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела лактирующим коровам, г/гол./сут.

Суточный удоймолока, кг	Живая масса коров, кг		
	500	600	700
8	220	-	-
10	235	-	-
12	255	285	320
14	270	300	335
16	285	315	350
18	295	325	360
20	310	340	375
22	325	350	385
24	340	365	400
26	355	380	410
28	370	395	425
30	385	410	440
32	400	425	455
36	425	450	480
40	-	475	495
44	-	-	515

#### 5.4.4. Применение смектитного трепела для снижения уровня микотоксинов в кормах

Обеспечение безопасности кормов является одним из важнейших элементов системы зоотехнических и ветеринарных мероприятий, направленных на повышение рентабельности отраслей животноводства.

Одной из проблем в животноводстве является контаминация кормов микотоксинами, снижающими продуктивность животных и птицы, что, как следствие, приводит к значительным экономическим потерям. В последнее время проблема микотоксинов приобретает все большие масштабы.

Микотоксины очень стабильны и термоустойчивы. Они остаются в кормах после уничтожения плесневых грибов. Экструдирование и гранулирование не разрушает микотоксины. Очень часто корма поражаются несколькими видами микотоксинов, оказывающих взаимоусиливающее действие, и опасны даже в небольших количествах.

Диагностировать микотоксикозы у молочных коров, особенно новотельных, сложно из-за разнообразия симптомов. Уменьшение надоев, большое количество соматических клеток, маститы, метаболические и репродуктивные проблемы, снижение уровня потребления корма – являются обычными признаками заболевания. Вот почему большая часть экономических потерь при микотоксикозах не поддается учету.

Наиболее эффективным и экономически оправданным методом нейтрализации микотоксинов является использование в кормах сорбентов, в том числе природного происхождения, например, смектитного трепела. При поедании такого корма они способны образовывать в кишечнике необратимые комплексы с молекулами микотоксинов, которые, не всасываясь, проходят транзитом по желудочно-кишечному тракту и не оказывают токсического воздействия на организм.

Накопление микотоксинов снижается в кормосмеси и концентратах в чистом виде путем добавления в них смектитного трепела из расчета 2% от сухого вещества корма (табл. 7).

Смектитный трепел в составе рационов животных, независимо от поставленных целей его применения, проявит все свои описанные выше свойства по обеспечению организма комплексом макро- и микроэлементов, по снижению уровня накопления в нем тяжелых металлов и по деконтаминации кормов микотоксинами.

В случае глубокого поражения микотоксинами отдельно взятых кормов, смектитный трепел можно для снижения их уровня, используя дозировки, представленные в таблице 8.

Для снижения уровня микотоксинов в кормах, уменьшения их накопления в организме животного и в продукции смектитный трепел можно смешивать с кормами при закладке их на хранение, либо непосредственно перед раздачей кормов животным.

Таблица 7 – Снижение микотоксинов в кормах  
(на примере суточного рациона лактирующих коров), мг/кг корма

Микотоксины	Предельно допустимые нормы	Кормосмесь без кормовой добавки	Кормосмесь с кормовой добавкой	Концентраты из зерносмеси
Афлатоксины:				
В1	Не более 0,05	0,00106	0,00089	0,00079
В2	Не нормируется	0,00138	0,00106	0,00751
G2	Не нормируется	0,00221	0,00207	0,00735
Фуманизин	Не более 1,0	0,00496	0,00249	0,00205
Охратоксин А	Не более 0,005	0,00150	0,00146	0,00148
Патулин	Не допускается	<0,01	<0,01	<0,01
Т-2-токсин	Не более 0,1	<0,005	<0,005	<0,005
Дезоксиниваленол	Не более 0,7	0,32	0,08	0,15
Зеараленон	Не более 3,0	0,002	0,002	0,005

Таблица 8 – Нормы смешивания смектитного трепела с отдельными видами кормов для снижения уровня микотоксинов, в расчете на 1 кг корма

Корма	Смектитный трепел, г
Зерновые концентраты	17
Жмыхи и шроты	18
Сено	17
Силос	5-6
Сенаж	10-12
Травяная мука	18

## 6. КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ СОСТАВ МИКРОФЛОРЫ В ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОМ ТРАКТЕ ЖИВОТНЫХ

### 6.1. Кормовые антибиотики

Антибиотики – это химические вещества, вырабатываемые микроорганизмами, растениями и животными, обладающие антимикробными и антигельминтными действиями. Их применяют при инфекционных и инвазионных заболеваниях, а также для стимуляции роста при откорме животных и птицы на мясо, повышения продуктивности и плодовитости животных. Длительное их применение приводит к устойчивости микроорганизмов и снижению антибиотического действия, а также накапливается в организме.

**Применяют следующие кормовые антибиотики:**

**Бацитрацин** – гигроскопический порошок серовато-белого цвета. Представляет собой смесь 10 антибиотиков. В группу бацитроцинов входит *бациллахлин 10 (20 и 30)*. (В 1 г содержится соответственно 10, 20 или 30 г бацитрацина). Способствует нейтрализации стрептококков, пневмококков, клостридий, спирохет и др.

**Гризин** – серовато-белый порошок, растворимый в воде и этиловом спирте. Обладает антимикробным действием. В животноводстве применяют *кормогризин 5, 10 и 40* (5, 10 и 40 – содержание антибиотика гризина в мг/кг).

**Витамицин** – кристаллы оранжево-красного цвета, растворимые в органических растворителях. В 1 г препарат содержится также 3 мг витамина А.

**Тетрациклины** – группа антибиотиков, подавляющих действие многих бактерий и вирусов. К ним относятся *Биовит 20 (40 и 80)*. Препарат включает в себя хлортетрациклин (20, 40 и 80 мг/г) и витамин В12 от 3,5 до 8 мг/г.

### 6.2. Про- и пребиотики

#### 6.2.1. Пробиотики

Пробиотики – биологически активные кормовые добавки, которые берут на себя функцию «держателей места» и нацелены против заселения кишечника потенциально вредными бактериями. Это живые микробные добавки или их

метаболиты, улучшающие микробный баланс в пищеварительном тракте. Заселяют внутренние стенки кишечника – это дополнительное расселение позитивных микроорганизмов предупреждает размножение патогенной микрофлоры, а значит – предупреждает нарушение пищеварения. К пробиотикам относят в основном молочнокислые бактерии – лактобактерии, бифидобактерии, а также пропионибактерии и стрептококки штаммов *Lactobacillus*, *Streptococcus* и *Vacillus*.

В качестве источника пробиотиков применяют ацидофилин, пропиацид, галлиферм и др.

На основе штаммов этих бактерий разрабатываются различные пробиотические препараты.

На основе штаммов этих бактерий разрабатываются различные пробиотические препараты.

Препараты, которые активно влияют на совокупность популяций разных видов микроорганизмов (микробиоценоза) человека и животных, имеют особую классификацию по составу, механизму действия и конечного эффекта. Особенность их также включает и в том, что единой классификации таких средств не существует. Одни авторы предлагают четыре группы кормовых добавок – антибиотиков, ферментов, про- и пребиотиков. Другие исследователи выделяют пять групп, в числе которых про- и пребиотиков, их комбинация – синбиотики, продукты питания, содержащие пробиотики и бактериальные препараты. Последние, предлагают классификацию следующего характера: пробиотики, пребиотики и синбиотики.

Гибсон (Gibson) и Роберфرويد (Roberfroid) определяют пробиотики как «живые микроорганизмы», как правило, имея в виду штаммы различных бактерий.

К пробиотикам было предложено относить не только живые микроорганизмы, но и компоненты их клеток, а также бактериальную ДНК. Так, по мнению В.А. Блинова, С.В. Ковалёвой и С.Н. Буршиной, пробиотики – это живые, специально подобранные штаммы микроорганизмов или специфические субстанции микробного, растительного или животного происхождения, которые, при введении в организм человека или животного, изменяют эндокринную микрофлору, направляя её состав в естественно запрограммированное русло и, влияя благоприятно, в конечном счете, на физиологические функции и биохимические реакции макроорганизма.

Доказано, что некоторые виды пробиотиков способны влиять на несколько систем организма, как сразу, так и по отдельности. На биохимическом уровне они могут нормализовать показатели крови, снижая, например, актив-

ность щелочной фосфатазы. Способствуют и восстановлению кальций-фосфорного соотношения. Однако основная задача отводится на действие в пищеварительной системе. Например, пробиотики помогают усваивать труднодоступные питательные вещества кормов.

Ряд авторов также указывают, что при применении в кормлении молодняка животных пробиотиков ускоряется их рост и повышается сохранность. Одними из главных функций микроорганизмов пробиотической природы, которые несут пользу для слизистой оболочки кишечника, является продуцирование питательных субстратов и микронутриентов. К числу первых можно отнести летучие жирные кислоты (молочная, уксусная, пропионовая и др.), к последним – витамины, антиоксиданты и амины. Пробиотический штамм определяется видом, типом и специфическим обозначением конкретного вида штамма, представленным буквенно-цифровой номенклатурой. Примерами таких идентификаторов служат *Lactobacillus casei* DN или *Lactobacillus rhamnosus* GG.

***Микроорганизмы, используемые при производстве пробиотиков для животных, разделяют на 4 группы:***

1. Аэробы – спорообразующие бактерии рода *Bacillus*; Для функциональной активности данный вид бактерий, как правило, используют кислород. По современным представлениям, аэробные спорообразующие бактерии, или бациллы, объединяются в отдельный род *Bacillus* семейства *Bacillaceae*. Особенности бактерий рода *Bacillus*, по которым его отличают от других представителей семейства *Bacillaceae*, являются: аэробная природа, которая может быть строгая или факультативная, палочковидная форма и продукция каталазы.

Типовой вид: *Bacillus subtilis*. *Bacillus subtilis* (сенная палочка) – это палочковидные, грамположительные бактерии, которые встречаются в почве и кишечнике человека и у некоторых видов животных. Также известный как *Bacillus uniflagellatus*, *Bacillus globigii* и *Bacillus natto*, *Bacillus subtilis*. Первоначально штамм назывался *Vibrio subtilis*, названный Кристианом Готфридом Эренбергом известным немецким ученым, а свое нынешнее название *Bacillus subtilis* штамм получил в 1872 году, которое дал Фердинанд Кон – один из основателей бактериологии. Основным агентом действия штамма *Bacillus subtilis* является антагонистическая активность, обладающая ярко выраженным биологическим действием к патогенной микрофлоре.

На основе бактерий рода *Bacillus* на данный момент насчитывается десятки препаратов и добавок. Среди них можно выделить: «Споровит», «Био-Плюс 2Б», «Субтилис», «Бацелл», «Олин», «Споробактерин», «Биоспорин», «Бактисубтил» и т.д. Свыше 25 торговых марок спорообразующих пробиотиков заявлено только на территории РФ. Особенно эффективны пробиотики на основе

спорообразующих бактерий при лечении и профилактики дисбактериозов у молодняка. Доказана способность препарата «Ветом 1.1» повышать количество лакто- и бифидобактерий в среднем в 1,5 раза, а также снижению бактерий группы кишечных палочек в 1,3 раза у молодняка сельскохозяйственных животных и как следствие, предупреждает развитие дисбиотических процессов.

Пробиотики, включающие споровые микроорганизмы относятся к транзитным просветным микроорганизмам аэробам. Помимо числа марок, которые разработаны в России, в мире существуют более 250 препаратов на основе только *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. Недостаток – в редких случаях (например, при длительном применении) данные препараты могут способствовать развитию кишечных заболеваний.

2. Анаэробы – спорообразующие бактерии рода *Clostridium*. В отличие от аэробных микроорганизмов, анаэробные бактерии нуждаются в минимальном количестве кислорода или вообще погибают в его присутствии (зависит от видов) и, следовательно, избегают  $O_2$ .

Целлюлозолитические бактерии *Ruminococcus* (в том числе и *Clostridium*) расщепляют и переваривают клетчатку кормов. Целлюлазы бывают бактериального и грибного происхождения. Принцип действия: целлюлозолитические бактерии при помощи особенных белков крепятся к перевариваемой клетчатке и как будто снимают её слои один за другим. Этим можно объяснить высокую биологическую эффективность целлюлазбактериального происхождения. Положительные результаты достигаются при совместном использовании бактериальных и грибных целлюлаз.

Использование пробиотических препаратов на основе целлюлозолитических бактерий улучшает переваримость клетчатки корма и повышает продуктивные качества птицы. Примером пробиотика на основе целлюлозолитических бактерий может выступить ферментно-пробиотический препарат «Бацелл», содержащий микробную массу спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*, ацидофильных бактерий *Lactobacillus acidophilus* и микроорганизма *Ruminococcus albus*. Функции данного препарата: обогащение комбикормов и премиксов, повышение естественной резистентности организма птицы, нормализация деятельности ЖКТ, стимуляция процессов метаболизма в организме, улучшение усвояемости кормов, нейтрализация поступающих с кормами токсинов;

3. К неспорогенным микроорганизмам, вырабатывающим молочную кислоту, относят анаэробные бактерии *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* и грамположительные *Enterococcus*. Самая многочисленная и физиологически значимая группа. Лактобактерии – аэротолерантные анаэробы, бифидобактерии – облигатные анаэробы. Обычно они населяют слои, расположенные рядом с клетка-

ми ворсин в нижних отделах тонкого и толстого кишечника. Они находятся там постоянно, участвуя при этом в пристеночном пищеварении, а также прикрепляясь к поверхности слизистой, мешают потенциально-патогенным и патогенным микроорганизмам ее заселить, т.е. создают т.н. колонизационную резистентность.

Пробиотики на основе бифидо- и лактобактерий поддерживают микробиоценоз ЖКХ посредством поддержания роста полезной микрофлоры, что не дают адгезировать патогенным бактериям.

К пробиотикам относятся большинство молочнокислых бактерий, которые известны как *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*.

К наиболее используемым препаратам из группы молочнокислых бактерий можно отнести: «Bifidumbacterin (сухой и форте)», «Bifilis», известный также как «Вигэл», «Лактобактерин», «ВитаФлор» и эубиотик «Colibacterin».

Механизм действия молочнокислых бактерий состоит в подавлении роста условно-патогенной микрофлоры продуцированием органических кислот, снижающих значения рН до показателя, неблагоприятного для патогенной микрофлоры, одновременно продуцируя полезные микроорганизмы.

Бифидо- и лактобактерии играют большую роль в поддержании нормального функционального состояния организма: формирование нормальной микрофлоры ЖКТ после рождения; создание колонизационной резистентности слизистых оболочек пищеварительного тракта; сохранение оптимального уровня метаболических и ферментативных процессов; восстановление нормальной примембранной микрофлоры после использования лекарственных препаратов, вакцинаций, алиментарных отравлений; повышение продуктивных качеств и эффективности производства в целом.

В качестве сырья для изготовления пробиотических препаратов используют дрожжи. Дрожжевые культуры (*Saccharomyces cerevisiae*) препятствуют активному заселению патогенных микроорганизмов в кишечнике. Живые культуры дрожжей растут в анаэробных условиях ЖКТ, регулируя обмен веществ других микроорганизмов, и модифицируют кислотность желудка, предотвращая ацидозы и стимулируя увеличение потребления сухой массы, регулируют количество выделяющегося в результате метаболизма кислорода, предотвращают образование аммиака и метана.

Дрожжи являются источником легкоусвояемого полноценного по составу микробного белка, вырабатывают антимикробные вещества (ацидолин, ацидофилин, лактолин, низин и перекись водорода), обогащают среду ферментами (глюконаза, амилаза, липаза и протеаза), аминокислотами, жирными кислотами, комплексом витаминов группы В и факторами роста, что способствует увели-

чению числа важных анаэробных бактерий, а также повышают усвояемость клетчатки.

Дрожжи и продукты их жизнедеятельности имеют низкую себестоимость при производстве, они устойчивы к термической обработке и гранулированию. Недостаток – после прекращения использования пробиотиков на основе дрожжевых культур положительный эффект сразу пропадает. Дрожжи не восстанавливают нормофлору пищеварительного тракта, не препятствуют активному заселению патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, не уничтожают их, не устраняют дисбактериозы. В состав пробиотиков на основе дрожжей и продуктов их жизнедеятельности входит большое число нуклеиновых кислот и при применении данных препаратов в больших объемах возникают нарушения пуринового обмена (отложение солей в суставах, мочекишный диатез у птицы).

В рационах крупного рогатого скота кормовые дрожжи используются с первой четверти 20 века.

Следует отдельно выделить генетически измененные штаммы различных микроорганизмов определенного направления, например, на уничтожение вирусов (бактерии рода *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus*, *Escherichia* и др.). Преимущества данных пробиотиков: простота изготовления и хранения. Недостаток: невозможность спрогнозировать влияние, которое окажет пробиотик на основе генетически модифицированных штаммов различных микроорганизмов на организм птицы, а впоследствии и на человека, или на экологическую систему в целом.

Пробиотические препараты на основе ГМО, предложенные для ветеринарной практики, до настоящего времени официально не зарегистрированы в России. Имеется лишь разрешение для их широких производственных испытаний.

Согласно данным зарубежной литературы, пробиотики можно классифицировать следующим образом:

1. Монокомпонентные (монопобиотики): бифидосодержащие, включающие бифидобактерии (бифидумбактерин, бифилиз, бифиформ, бификол, пробифор);
2. Лактосодержащие, содержащие лактобициллы (лактобактерии, бибактон, лактобицил, аципол, ацилакт, линекс, биобактон);
3. Колисодержащие пробиотики (колибактерин, мутафлор), а также состоящие из споровых бактерий и сахаромицет, так называемые самоэлиминирующиеся антогонисты (споробактерин, бактиспорин, биоспорин, олин);
4. Поликомпонентные (полипробиотики): бифилонг, бифинорм, ацилакт, аципол, бифидин, линекс, бифиформ, полибактерин;

5. Комбинированные пробиотики (синбиотики): кипацид, бифилиз, биофлор;

6. Рекомбинантные (генно-инженерные): субалин, ветом.

Микробный состав таких пробиотических продуктов варьируется от одного штамма до многофазного или видового состава. Пробиотики, включающие в свой состав один штамм бактерий называют также монокомпонентными. К примерам поликомпонентных пробиотиков можно включить PoultryStar ME (содержит *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus reuteri*, *L. salivarius* и *Pediococcus acidilactici*); PrimaLac (содержит *Lactobacillus spp.*, *E. faecium* и *Bifidobacterium thermophilum*); и Microguard (содержит различные виды *Lactobacillus*, *Bacillus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium* и *Saccharomyces*. К пробиотикам одного вида относят Bro-bio-fair (*Saccharomyces servisia*) и Anta Pro EF (*E. faecium*).

**По механизму действия** пробиотики можно разделить на 3 группы:

1. Аутопробиотики – штаммы нормальной микрофлоры, изолированные от конкретного животного и предназначенные для коррекции его микробиоценоза.

2. Гомопробиотики – назначаются только представителям того вида животных, из биоматериала которых были выделены соответствующие штаммы.

3. Гетеропробиотики – назначаются вне зависимости от видовой принадлежности хозяина, от которого первоначально были выделены штаммы пробиотических бактерий.

Пробиотические препараты могут быть представлены как в сухой, так и в жидкой форме. Жидкие формы оказывают свое действие сразу же после приема внутрь. Сухие пробиотические препараты легче перевозить и хранить. Для того чтобы получить положительный эффект от использования пробиотических препаратов в технологии выращивания животных и птицы необходимо помнить, что современные пробиотики должны иметь ряд важнейших свойств:

- высокое качество и эффективность;
- технологичность;
- термолабильность;
- нетребовательность к условиям перевозки и хранения.

Аллохтонные и автохтонные пробиотики. Микроорганизмы, которые обычно не присутствуют в ЖКТ (желудочно-кишечном тракте) животных, называются аллохтонными (например, дрожжи), тогда как микроорганизмы, обычно присутствующие в качестве постоянных обитателей ЖКТ называются автохтонными (например, *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*). Как правило, принято подразделять нормальную микрофлору кишечника здоровых людей, животных и птицы не менее чем на две группы:

- индигенная (постоянная, резидентная);
- аллохтонная (транзиторная или временная).

*За последнее десятилетие в связи с комбинированием разных штаммов и изменении общей концепции пробиотических добавок была принята новая классификация препаратов. По данной классификации пробиотические препараты подразделяют на три основных поколения:*

1. Препараты первого поколения – добавки, созданные на основе симбионтных (эндогенных) микробов. Их главной отличительной чертой являются микроорганизмы, относящиеся к нормальной микрофлоре ЖКХ и родственных к ним штаммов. Такие пробиотики заселяют слизистые оболочки кишечника, но имеют недостаток в том, что обладают слабой резистентностью к факторам среды, характерной для ЖКХ. Данные препараты способны колонизировать слизистую, приживляясь в кишечнике, также характеризуются незначительной устойчивостью к влиянию факторов внешней среды, ферментов и условий, характерных для желудочно-кишечного тракта.

2. Препараты второго поколения – добавки, в основу которых входят микробы, питающиеся мертвыми органическими веществами (сапрофиты), в большинстве случаев непатогенных бацилл. Слизистые оболочки кишечника не колонизируются микроорганизмами сапрофитной природы и выводятся из ЖКХ через 3-5 дней. Они высоко устойчивы к действию неблагоприятных факторов внешней среды и ферментов.

3. Препараты третьего поколения – добавки, основу которых составляют модифицированные штаммы сапрофитов и симбионтов. Такие микроорганизмы выводят методами генной инженерии из бацилл непатогенной природы. В том числе создаются и генетически измененные штаммы и лактобацилл. Препараты на основе представленных микроорганизмов часто используются в ветеринарной практике.

*По типу и числу применяемых штаммов пробиотические добавки делят на четыре поколения:*

1. В первое поколение входят классические монокомпонентные препараты, то есть содержащие, как привило, единственный штамм: бифидобактерии (*B. actinocoloniiforme*, *B. adolescentis*, *B. aerophilum*, *B. aesculapii*, *B. angulatum*, *B. animalis*, *B. apri*, *B. aquikefiri*, *B. asteroides*, *B. Avesanii* и т.д.) и лактобактерии (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus salivarius* и т.д.).

2. Во второе поколение входят самоэлиминирующиеся антагонисты («Энтерол», «Бактиспорин», «Биоспорин», «Споробактерин», «Бактисубтил»), чаще всего представленные штаммами *B. subtilis*, *B. Licheniformis*.

3. К третьему поколению относят поликомпонентные добавки, в составе которых присутствуют несколько видов штаммов. Также сюда же включают различные добавки, усиливающие действие пробиотиков.

4. В четвертое поколение входят иммобилизованные (неактивные) живые бактерии на сорбенте. В состав таких пробиотических лекарственных средств входят штаммы живых высушенных полезных микроорганизмов. Это могут быть колонии сумчатых грибов сахаромицетов или кисломолочных лактобактерий.

### **6.2.2. Пребиотики**

Кроме термина «пробиотики», этими же авторами было предложено ввести другой термин – «пребиотики». В отличие от пробиотиков, пребиотики представляют собой вещества, диетические ингредиенты, или продукты питания, которые избирательно стимулируют рост и биологическую активность микроорганизмов в кишечнике, положительно влияющих, в свою очередь, на состав микробиоценоза.

Они также эффективно поддерживают здоровье кишечника. Эти пребиотические олигосахариды могут блокировать рецепторы различных потенциально вредных бактерий в кишечнике. Благодаря чему последние не способны закрепиться на его стенках и не могут заражать своими токсинами клетки кишечника. Кроме того, пребиотики как питательные вещества служат источником питания для позитивных бактерий в толстом кишечнике и стимулируют их развитие.

### **6.3. Правила применения кормовых добавок, влияющих на состав микрофлоры в пищеварительном тракте**

В последнее время прослеживается тенденция к увеличению общего объема применения пробиотических препаратов в животноводстве. В первую очередь, это связано с введением запрета на применение кормовых антибиотиков в странах Европейского союза. Во-вторых, пробиотики положительно влияют на нормофлору пищеварительного тракта, угнетают развитие патогенных бактерий, улучшают усвояемость питательных веществ из корма.

Помимо этого, только полезные бактерии желудочно-кишечного тракта принимают на себя негативное влияние патогенов, поступающих с водой или кормом. В большей степени, это относится к молодняку, ведь на формирование и развитие нормальной микрофлоры его пищеварительной системы оказывают влияние условия кормления и содержания. Попадая в желудочно-кишечный тракт, пробиотики способствуют повышению уровня естественной резистентности организма, а также выработке различных витаминов, аминокислот и пи-

щеварительных ферментов, в конечном итоге происходит активизация белкового и липидного обмена.

Применение пробиотических препаратов в качестве технологического элемента выращивания животных – экономически обосновано: повышается их иммунитет и сохранность при одновременном снижении затрат на лекарственные препараты. При этом длительное использование пробиотиков на одном и том комплексе не уменьшает их эффективность.

Пробиотики – перспективная альтернатива антибиотикам и другим веществам, способным накапливаться в органах, молоке и мясе коров и через мясную продукцию наносить вред здоровью людей.

Кроме того, многие пробиотические препараты представляют особо важный товар на мировом рынке, который в настоящее время оценивается миллиардами долларов в год.

Считается, что препараты пробиотического действия способны:

- оказать положительное влияние на пищеварение животных и улучшить конверсию корма;
- повысить резистентность организма к заболеваниям различной этиологии;
- предотвратить, а иногда и полностью вылечить, желудочно-кишечные расстройства алиментарного характера, появляющиеся вследствие нарушений технологического процесса выращивания (например, при смене рациона кормления);
- восстановить нормофлору ЖКТ после использования некоторых лекарственных препаратов; полностью заменить кормовые антибиотики, применяющиеся для стимуляции роста;
- улучшить биологическую полноценность продуктов.

Введение запрета на использование кормовых антибиотиков в странах Европейского союза подтолкнуло ученых к разработке и созданию эффективных, но в тоже время безопасных препаратов нового поколения, которые бы поддерживали оптимальный баланс кишечной микрофлоры.

На территории стран СНГ пробиотики указанного поколения стали разрабатываться в 90-х годах прошлого века, в первую очередь, для ветеринарной области. Первым штаммом спорообразующих пробиотиков, помимо чистой формы *Bacillus subtilis*, являлся *Bacillus subtilis* с внехромосомной структурой бактерий (плазмид), кодирующей соединение белков человеческой крови, а конкретно –  $\alpha 2$ -интерферона. Это позволило усовершенствовать штамм и привить антибактериальную/вирусную активность.

На сегодняшний день создано множество пробиотиков, различных по своему составу, фармакологическому действию, показаниям к применению. Хорошие результаты, по мнению многих ученых, показывают пробиотические препараты на основе спорообразующих бактерий рода *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, характеризующиеся рядом преимуществ перед лактобактериями и бифидобактериями.

Пробиотики повышают сопротивляемость животных и птицы к негативным внешним и внутренним факторам среды, корректируют иммунный ответ, нейтрализуют микотоксины, попадающие в организм при приеме основного корма, повышают сохранность молодняка и стимулируют его рост в дни или месяцы жизни.

## **7. ВКУСОВЫЕ, АРОМАТИЧЕСКИЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ**

В мировой практике животноводы сталкиваются с проблемой, заключенной в низкой поедаемости кормов. Основными причинами такого явления выступают кормовые и технологические стрессы, а также смена рациона.

Реальная возможность увеличить поедаемость кормов животными – использование специальных вкусоароматических добавок. В их состав входят подсластители, пряности, растительные добавки, эфирные масла, витамины, и минералы, кислоты. Функционал данных компонентов: повышение аппетита животного, обеспечение хорошей поедаемости комбикормов и нормализация работы желудочно-кишечного тракта. Что способствует повышению роста молодняка, продуктивности и производства.

### **7.1. Вкусовые и ароматические добавки**

Вкус и запах являются важнейшими свойствами кормов. Коровы предпочитают корма со сладким и кислым вкусом, овцы – со сладким, козы – со сладким, соленым, кислым и горьким. Различают кислый, соленый, сладкий и горький вкус.

Кислым вкусом обладают органические кислоты – *винная, яблочная, уксусная, молочная, лимонная, муравьиная, щавелевая, пропионовая и др. кислоты.*

Соленым вкусом обладает *соль пищевая и неорганические кислоты.*

Сладкий вкус придают *сахарин, сахар, фруктоза ароматические Д-аминокислоты, цикломат натрия.*

Горький вкус обеспечивают *алкалоиды - хинин, кофеин, стрихнин, L-аминокислоты, гликозиды, полынь, хлористый калий, сульфат магния, сульфат меди.*

### 7.1.1. Ароматические вещества

При разработке ароматизаторов для кормов учитываются особенности восприятия вкусов животными. Задача ароматизатора обеспечить корму требуемый вкус и запах, а также замаскировать ноты различных добавок, которые несут полезную нагрузку, но при этом не нравятся животным. Например, рапс — замечательный, но «невкусный» источник белка. Чтобы животные потребляли его в нужном количестве, вкус данной культуры нужно скорректировать с помощью ароматической добавки.

Ароматические вещества придают корму гамму запахов. Они стимулируют вкусовые реакции у животных. Существует около 10 тыс. оттенков запахов. Различают 10 основных запахов – эфирный, камфорный, мускусный, цветочный, пряный, мятный и гнилостный.

По восприятию условно все запахи делят на приятные, неприятные, нейтральные, цветочные, фруктовые, гнилостные и горелые.

В связи с этим в животноводстве в качестве ароматических и вкусовых используют добавки природного и синтетического происхождения. В состав рационов животных их вводят для улучшения поедаемости кормов, стимулирования секреторной деятельности пищеварительных желез, создания ощущения комфорта, устранения дефицита вкусового элемента.

В качестве ароматических и вкусовых добавок используют пигнектар, фиранор, масловинильный аромат и др. Наиболее часто используются такие добавки как сахарин, аптечный укроп, укропное масло, настойка полыни горькой, водно-спиртовая эмульсия прополиса, а также органические кислоты и различные специи, которые придают корму приятный запах или удаляют запах испорченного корма.

**Ваниль** – извлекают из тропического растения семейства орхидей, либо получают из лигнина путем деструкции. Ваниль используют в смеси с сахаром и маслом какао в составе комбикормов 30-50 г на 100 кг комбикорма.

Ванилин выступает в роли аттрактанта (феромоноподобного вещества) для млекопитающих, рыб и птицы. Широко применяется для создания большого спектра цветочно-фруктовых композиций в комбикормах.

Синтетическим аналогом ванилина выступает этилванилин, запах которого во много раз интенсивней. Это вещество допущено для применения в комбикормовой промышленности.

Для плотоядных животных используют ароматизаторы с мясным запахом.

Например, *ароматизатор «Лосось»* обладает рыбным запахом. Используется в свиноводстве, птицеводстве и звероводстве.

*Ароматизатор «Бекон»* придает кормам запах мяса. Применяется в основном в пушном звероводстве.

*Ароматизатор «Мясной бульон»* придает корму запах отварного мяса. Также применяется в звероводстве.

*Ароматизатор «Жареные семечки»* имеет запах подсолнечника применяется в кормлении крупного рогатого скота, свиней и птицы.

Свиньям на откорме включают 5% *раствор этилового спирта* из расчета 2% от массы рациона.

### **Молочные и сырные ароматы**

*Гамма-ноналактон* является ароматической молекулой, которая придает сладко-сливочный аромат с ноткой кокосового молока. Получается путем микробиологического или химического синтеза. Может применяться для придания привлекательности заменителям молока, престартерам и стартерам для поросят и телят. Сочетание гамма-ундекалактона и ванилина позволяет усилить аромат сладко-сливочной ноты последнего.

*Каприновая кислота* в природе содержится в молоке, а также в сливочном масле. Помимо придания привлекательного аромата также проявляет бактериостатический и фунгицидный эффект.

*Соединение диацетил* в природе содержится в жире молока, масле кипариса, можжевельника. Применяется в составе кисломолочных композиций. Для него характерен сметано-сливочный аромат.

### **Карамельные ароматы**

*Добавка мальтол* обладает карамельным ароматом, прекрасно сочетающимся с фруктовыми усилителями вкуса.

### **Фруктовые ароматы**

Синтетическое душистое вещество *этиллактат* используется в пищевой промышленности и парфюмерии. Придает комбикормам сладкую молочную ноту с оттенком фруктов (схожую с ароматом винограда).

Производное масляной кислоты *этилбутират* создает послевкусие ананасов и переспелых бананов, дополнительно выступает в качестве растворителя во вкусоароматической композиции.

*Изоамилбутират* – другой эфир масляной кислоты – также характеризуется фруктовым ароматом, при разбавлении придает корму молочные нотки.

*Каприловый альдегид (октаналь)* привносит запах цитрусовых. В природе встречается в лимонном и розовом маслах.

### Цветочные ароматы

**Бензилацетат** обладает ароматом жасмина, туберозы, иланг-иланга, гардении и других цветов.

**Инонон** характеризуется цветочным ароматом, схожим с ирисом, фиалкой, с фруктовыми нотами.

Аромат цветов апельсина характерен для соединения **эфира метилантранилат**.

Медовые нотки в кормовых добавках, стимулирующих вкусовые рецепторы животных, придает **фенилуксусная кислота**.

**Изовалериановая кислота** содержится в валериане, а также маслах цитрусовых. В сочетании с бензиловым спиртом придает композиции фруктово-цветочный аромат, в композиции с яблочной, изоамиловой кислотой – аромат спелых яблок.

**Цитронеллол** обладает характерным ароматом розы. В природе содержится в цитронелловом, гераниевом (до 40%), розовом (до 50%) и некоторых других эфирных маслах.

### Ореховые ароматы

**Бензойный альдегид** (бензальдегид) обладает выраженным запахом горького миндаля или яблочных косточек.

### Пряности

В составе кормовых добавок с пряным ароматом применяется **анисовый альдегид**, напоминающий цветы боярышника. В природе он содержится во многих цветочных натуральных маслах.

**Линалоол** представляет собой терпеновый спирт, выделяемый из эфирных масел многих видов растений. Особенно много его в лаванде, шалфее, базилике, бергамоте. Обладает противовоспалительным эффектом, участвует в синтезе витамина Е, проявляет фунгицидное и бактериостатическое действие.

Однако в высоких концентрациях может вызвать аллергию и проявляет цитотоксичность.

**Эвгенол** – душистое вещество фенольного происхождения, обладающее ароматом гвоздики, нотами базилика. В природе содержится в растениях семейства миртовых. При окислении образует ванилин. Проявляет выраженное антисептическое и легкое обезболивающее действие.

Для соединения **геранилацетат** характерен аромат герани и розы, благодаря чему он широко используется в фруктово-цветочных композициях.

**Циннаальдегид** (коричный альдегид) обладает пряным коричневым ароматом и выраженными фунгицидными свойствами.

Производители ароматических кормовых добавок: Symrise (Phytobiotics), Ingesta, Norel, Meliofeed, Menon Animal Nutrition Technology, «Союзснаб», «Скорпио-Аромат», Kemin, GlobalGroup/«ГлобалГрупп» и др.

Крупнейшими мировыми игроками на рынке улучшителей вкуса и ароматов являются компании Lucta, Nutriad International и Pancosma.

### **Фитобиотики**

Вкусоароматические композиции для животных, содержащие циннаальдегид, эвгенол, эфирное масло орегано, лимонен, ментол, экстракт хмеля и некоторые другие вещества, могут выступать альтернативой кормовым антибиотикам и сокращать применение многих химиотерапевтических препаратов.

**Фитогениками (фитобиотиками)** называют добавки, включающие природные экстракты и эфирные масла (орегано, базилика, гвоздики, корицы, душицы, тимьяна, жгучего и черного перца, розмарина, куркумы и др.). Для комбикормовой промышленности они в некоторых случаях производятся в различных защищенных формах. Также созданы кормовые добавки, которые можно применять с питьевой водой, распылять на гранулы корма или задавать перорально животным.

Растительные соединения могут не только оказывать положительное влияние на защиту кишечника от патогенов и сохранение целостности его слизистых, но и благотворно воздействовать на рубцовое пищеварение.

Некоторые соединения обладают иммуномодулирующим эффектом (орегано, стручковый перец, корица, сладкий каштан и др.).

**Укропное масло** – применяют жвачным животным из расчета 20-30 г на 1 тонну.

**Аптечный укроп** – содержит 7% эфирного масла, которое на 60% состоит изанетола. В комбикорма вводят 5-15 кг на 1 тонну.

**Полынь горькая** – вводят в состав рациона овцам из расчета 1 капля на 1 кг массы тела.

Производители кормовых добавок на основе растений или их активных компонентов: AdiFeed Sp. z o.o, Biomin Phytogenics, Dostofarm, Delacon, EW Nutrition, Menon Animal Nutrition Technology, Ropapharm International, Tanin Sevnica, Phytobiotics, Pancosma, НПП «САГРО», Nutriad International и др.

### **7.1.2. Подсластители**

Использование подсластителей при производстве кормов для животных позволяет сократить применение сахарозы, а также усилить выработку инсулина.

Эти соединения обладают не только ярким вкусом (в сотни раз слаще натурального сахара), но и хорошими технологическими характеристиками (термостабильность, сыпучесть и др.). Некоторые виды подсластителей вызы-

вают своеобразную пищевую зависимость, стимулирующую поедаемость корма (что в данном аспекте рассматривается как положительный фактор, нивелирующий последствия техногенного влияния, ведущего к снижению потребления кормов).

Улучшители вкуса для животных используются в составе комбикормов, а также ЗЦМ.

*Меласса* – побочный продукт производства сахара. Применяется в скотоводстве для улучшения вкуса и запаха кормов рациона, а также для восполнения дефицита сахара.

*Дисахарид сахарозы* – натуральный подсластитель с мягким вкусом, применяемый в составе ЗЦМ и в откормочных рационах.

*Неогесперидин дигидрохалкон (цитроза)* – натуральный гликозид, который получают из цедры грейпфрутов. Благодаря особой технологии молекула вещества приобретает уникальный сладкий вкус (в 2000 раз слаще сахарозы).

*Цитроза (как и экстракт стевии)* создает длительное послевкусие.

*Экстракт стевии* является натуральным растительным улучшителем вкуса (в 250–300 раз слаще сахарозы), обладающим также противовоспалительным эффектом.

*Талин (тауматин)* – натуральный подсластитель на основе африканских фруктов с насыщенным вкусом (слаще сахарина в 3500 раз).

*Сахарин (сахарин натрия)* – синтетический подсластитель, применяемый в диетологии и пищевой промышленности. Вызывает активную выработку инсулина, которая усиливает аппетит у животных. Слаще натуральной сахарозы примерно в 400 раз. Действует на вкусовые рецепторы сразу после попадания в ротовую полость. В состав комбикормов вводят 30-50г на 1 тонну.

*Глюкоза* – моносахарид с высокой биологической ценностью. Используют в кормлении молодняка всех видов животных.

*Сорбитол* – синтетический улучшитель вкуса, применяемый в составе энергетических напитков для скота. Некоторые подсластители обладают синергетическим эффектом. Например, композиция сахарина натрия и цитрозы в 600 раз слаще сахара и создает эффект длительного послевкусия.

Производители подсластителей: GlobalGroup/«ГлобалГрупп», Kemin Europa, Lucta, Menon Animal Nutrition Technology, NOREL S.A., Pancosma, Nutriad International, Phytobiotics, ГК «Союзснаб» и др.

Существует также группа кормовых добавок, придающих корму **кислый вкус**. Это в основном *органические кислоты* – лимонная, пропионовая, молочная, уксусная, муравьиная, фумаровая, сорбиновая, янтарная и др.

Подкислители придают корму кислый вкус, повышая аппетит животных, маскируют неприятный вкус различных кормов и препаратов. Они также являются профилактическими средствами при расстройстве системы пищеварения, нормализуют состав микрофлоры.

В настоящее время это относительно новое направление в животноводстве продолжает развиваться.

## 7.2. Нетрадиционные органические кормовые добавки

### 7.2.1. Водоросли

Проблема дефицита белка в питании человека и животных по сей день остается наиболее острой во всем мире. Эти обстоятельства заставляют ученых и практиков изыскивать, изучать и использовать новые источники белка и биологически активные вещества (БАВ), добавка которых в оптимальных количествах к рационам корректирует их состав, биологическую ценность питательных веществ и мобилизует защитные силы организма. При решении проблемы о нетрадиционных источниках белка важная роль принадлежит использованию различных видов водорослей, на долю которых приходится более половины всего органического вещества на земле. Запасы их оцениваются в 50 -100 млн. т. в год.

Традиционно сырьем для технологического использования являются бурые, красные, зеленые водоросли. Использование различных водорослей на корм животным осуществляется достаточно давно, однако ограничено территориально и сменой сезонов года. Главным образом водоросли, как источник биологически активных веществ, используются в прибрежных странах, имеющих свободный выход в моря и океаны

Водоросли богаты балластными веществами, витаминами, полиненасыщенными жирными кислотами, антиоксидантами. Ряд водорослей обладает антимикробными и противовирусными свойствами

Среди водорослей чаще всего предметом исследований и использования в кормлении животных являются следующие виды водорослей: *Spirulina*, *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Spirogura*, как естественных водоемов, так и культивируемые в искусственных условиях. Наиболее часто промышленным путем во многих странах культивируется хлорелла - одноклеточная зеленая водоросль, используемая в качестве протеиновых и витаминных добавок, существует более 10 штаммов хлореллы. Выращивают как в открытых водоемах в странах с теплым климатом (например, в Болгарии) так и в закрытых помещениях, при искусственном освещении.

Вид зеленых микроводорослей - *Scenedesmus*, по своему составу и способу выращивания близок к хлорелле. В Германии выращивали сценедесмус в установках на открытом воздухе и получали 220 ц сухого вещества биомассы с 1 га водной поверхности с содержанием сухого протеина до 120 ц/га, что значительно превышало биомассу сельскохозяйственных культур с 1 га угодий. В странах с более благоприятным микроклиматом урожаи сценедесмуса достигали 440 ц/га сухого вещества с содержанием сухого протеина 240 ц/га.

### ***Бурые водоросли***

Бурые водоросли известны под названием «морская капуста» (рис. 61), которая способная сохранять свои высокие питательные свойства в консервированном, замороженном и сушеном виде. Эти способы переработки водорослей открывают широкие перспективы их заготовки и последующего использования вдали от места их добычи в пищу человеком и животными. Они содержат большое количество йода и других микроэлементов. Поэтому они идут на приготовление кормовой муки, используемой как добавка в корм сельскохозяйственным животным. Благодаря этому сокращается падеж скота, повышается его продуктивность, в ряде сельскохозяйственных продуктов (яйца, молоко) увеличивается содержание йода, что имеет важное значение для районов, где население страдает от его недостатка.

Одним из представителей бурых водорослей является ламинария японская. Бурые водоросли один из основных источников органического вещества в прибрежной зоне, особенно в морях умеренных и приполярных поясов, где их биомасса может достигать десятков килограммов на квадратный метр.

Это единственный источник получения альгинатов – солей альгиновой кислоты. В зависимости от того, какие металлы участвуют в образовании альгинатов, они могут быть растворимыми в воде или нерастворимыми. Наибольшее применение находит альгинат натрия, обладающий всеми свойствами водорастворимых альгинатов. Его применяют для повышения качества некоторых пищевых продуктов - консервов, мороженого, фруктовых соков и т.д., с их помощью изготавливают растворимые хирургические нити, мази и пасты в фармацевтической и парфюмерной промышленности.

Бурые водоросли содержат большое количество йода и других микроэлементов. Поэтому они идут на приготовление кормовой муки, используемой как добавка в корм сельскохозяйственным животным. Благодаря этому сокращается падеж скота, повышается его продуктивность, в ряде сельскохозяйственных продуктов (яйца, молоко) увеличивается содержание йода, что имеет важное значение для районов, где население страдает от его недостатка.

Широко используется также бурая водоросль Ламинария, известная под названием «морская капуста». Водоросли типа *Laminaria diabolica*, *Laminaria longissima* и *Laminaria japonica* апробированы при изготовлении пеллетированных кормов. Используемые водоросли значительно улучшали качество пеллет, их продуктивное действие, прочность пеллет и индекс их сохранности.

При скармливании бурых водорослей крупному рогатому скоту прекращаются молочная лихорадка, маститы, инфекционное прерывание беременности, облегчается отел у коров, телята растут крепкими и здоровыми. Потребление водорослей домашними животными не дает привкуса ни молоку, ни мясу. Экспериментально выявлены оптимальные дозы включения муки из бурых морских водорослей в рационы кормления сельскохозяйственных животных и птицы, разработана технология приготовления премиксов (биологически активных добавок) и технические условия для их производства.

### ***Красные водоросли***

Красные водоросли широко используются человеком в хозяйстве и быту. Многие богарии не только съедобны, но и очень полезны.

Промышленное использование красных водорослей основывается на присутствии в их оболочках фикоколлоидов – слизистых веществ из группы полисахаридов. Самый ценный продукт, получаемый из красных водорослей и имеющий очень широкое применение, - агар. Агар используют в микробиологии для приготовления сред при культивировании микроорганизмов. Его применяют как лекарство при расстройствах кишечника, добавляют вместо крахмала в хлеб для больных диабетом; на агаре делают капсулы и таблетки с антибиотиками, витаминами, сульфопрепаратами, особенно когда требуется их медленное рассасывание. Самое широкое применение агар находит в пищевой промышленности. На нём готовят желе, маринад, мягкие конфеты, варенье, так как он предохраняет от засахаривания; его используют также при изготовлении мясных и рыбных консервов в желе, для очистки вин.

Кроме того, красные водоросли вместе с другими водорослями используют для производства водорослевой муки, которая идет на корм скоту и как удобрение.

### ***Сине-зеленые водоросли***

Одними из наиболее уникальных являются сине-зеленые водоросли, обладающие комплексом биологически активных веществ. Среди них особое внимание ученых привлекают одноклеточные микроводоросли – *Spirulina platensis*.

По различным данным сухая биомасса спирулины платенсис содержит от 60 до 80% протеина, все незаменимые аминокислоты; 8,5–18% углеводов, 4% нуклеиновых кислот, 2–7% липидов.

Спирулина представляет собой уникальный продукт по уровню содержания линолевой кислоты.

Биомасса спирулины богата различными пигментами. Так в ней содержится 6,1–7,6 г/кг сухого вещества хлорофилла, 110–240 мг% –  $\beta$ -каротина, 800–1000 мг% фикоционина).

Клетки спирулины так же продуцируют витамины. Спирулина отличается относительно высоким, по сравнению с другими микроорганизмами, содержанием витаминов группы В, токоферолов, аскорбиновой кислоты, микроэлементов.

На основе микроводоросли спирулина платенсис разрабатываются биологически активные добавки для человека и животных

В настоящее время широко известен препарат, изготавливаемый из микроводоросли представленного штамма, который носит коммерческое название «Спирустим».

В последние годы разработана технология выращивания водорослей в специальных водоемах и ферментаторах при искусственном освещении. Согласно некоторым сообщениям, продуктивность биомассы и содержание белка в клетке *Spirulina platensis* увеличивается при более сильном освещении с 20 до 60 люкс и температуре с 30–40°C (А.В. Архипов, 1999).

Выращивание в проточной среде способствует увеличению содержания белка РНК и углеводов в клетках этих водорослей: они физиологически моложе и более активны.

Распространяется способ выращивания водорослей на различного рода сточных водах после их биологической очистки. *Spirulina Maxima* хорошо развивается на городских сточных водах, предприятиях ферментной промышленности, на промышленных и сельскохозяйственных отходах, химический состав которых близок к данным выращенных на синтетических средах.

Культивирование видов рода Спирулина позволяет получать 128 т/га белка в год.

Другой вид зеленых микроводорослей - **сценедесмус**, по своему составу и способу выращивания близок к хлорелле. В Германии выращивали сценедесмус в установках на открытом воздухе и получали 220 ц сухого вещества биомассы с 1 га водной поверхности с содержанием сухого протеина до 120 ц/га, что значительно превышало биомассу сельскохозяйственных культур с 1 га угодий. В

странах с более благоприятным микроклиматом урожаи сценедесмуса достигали 440 ц/га сухого вещества с содержанием сухого протеина 240 ц/га.

Перспективность использования продуктов сине-зеленых водорослей заключается в том, что они быстро и легко размножаются. При 30-35°C, даже при сильной засоленности водоемов, с 1 акра площади *Spirulina platensis* способна дать до 10 т сухого белка.

### *Зеленые водоросли*

Типичным представителем зеленых водорослей является микроскопическое растение – **Хлорелла**. Это активный продуцент белков, углеводов, липидов, витаминов с легко изменяемым соотношением этих соединений. Хлорелла способствует излечению животных от авитаминозов и различных желудочно-кишечных заболеваний.

Она используется в виде суспензии, как кормовая добавка в рационе не только сельскохозяйственных животных, но и птицы, пушных зверей, прудовых рыб и пчел.

Широкий спектр применения хлореллы обусловлен содержанием в ней большого количества белка, полного набора незаменимых аминокислот, углеводов, жиров, витаминов и биологических стимуляторов.

Протеина хлорелла содержит больше, чем пивные дрожжи, соевая мука или обезжиренное сухое молоко. В хлорелле содержатся все 10 незаменимых аминокислот. Кроме того, в её состав входят аспарагиновая и глутаминовая кислоты, гликокол, серин, аланин, цитрулин, тирозин, пролин, гамма-аминомасляная кислота и  $\beta$ -аланин. Некоторые из аминокислот содержатся в хлорелле в таком количестве, что её можно сравнивать с кормами животного происхождения.

Содержание жира в хлорелле колеблется от 8 до 18 %. В сухом веществе хлореллы обычно содержится от 5,5 до 10 % золы. В составе золы много фосфора, серы и магния. Клетки хлореллы богаты йодом. Среди углеводов хлореллы встречаются целлюлоза, крахмал, ксилан, глюкофруктозан и аморфные вещества типа гемицеллюлоз и пектиновых веществ. В хлорелле содержится более 14 витаминов.

Хлорелла – по содержанию витаминов превосходит все растительные корма и сельскохозяйственные культуры, в том числе и дрожжи. Хлорелла продуцирует витамин В<sub>12</sub>, которого нет ни в дрожжах, ни у высших растений. Если в рыбьем жире содержится 6 витаминов, то в хлорелле их не менее 13. Провитамина А в ней в 7-10 раз больше, чем в шиповнике или сухих абрикосах

Биомасса из зелёных микроводорослей может быть использованная в качестве кормовой добавки, обладающей пребиотическим действием, в рационах всех видов сельскохозяйственных животных. Её можно скармливать животным как в свежем виде (в виде суспензии), так и в сушеном (в препаративной форме). Сухую биомассу хлореллы можно вводить в состав комбикормов. Однако высушивание микроводоросли существенно повысит её себестоимость и, соответственно, комбикорма.

### 7.2.2. Гуматы

*Гуматы* - органические соединения, входящие в состав гумуса – водорастворимые соли гуминовых кислот, получаемые щелочной экстракцией растворами аммиака, гидроксидами калия и натрия. Гуминовые кислоты – сложная смесь высокомолекулярных природных органических соединений, образующихся при разложении отмерших растений и их последующей т. н. гумификации (биохимического превращения продуктов разложения органических остатков в гумус при участии микроорганизмов, воды и кислорода). В сухом состоянии – неплавкий аморфный темно-бурый порошкообразный продукт. Гуминовые кислоты входят в состав органической массы торфа, углей, некоторых почв, и лигносульфоната (побочный продукт переработки древесины) откуда извлекаются обработкой слабыми водными растворами щелочей.

В животноводстве применяют гуматы с целью увеличения продуктивности животных. Применение гуматов в качестве добавления к корму молодняка позволяет активизировать жизненные силы животных, стимулируя их здоровый рост и иммунитет. Использование гуматов приводит к ускорению роста животных и птицы, снижению заболеваемости и падежа, повышению устойчивости организма к неблагоприятным условиям среды, а также к токсинам в кормах. На основе гуматов разрабатываются и внедряются в производство различные кормовые добавки для животных и птицы.

### 7.2.3. Сапропель

*Сапропель* – озерный ил (в переводе с греч. – гниющий ил). Это вещество биологического происхождения, образуется на дне пресноводных водоемов из остатков планктонных и бентосных организмов под воздействием бактерий при малом доступе кислорода.

Минеральная часть представлена глинистыми и песчаными частицами, карбонатами, кремнеземом, фосфатами и окислами железа.

Органическая часть на 50% представлена гуминовыми соединениями.

На ощупь он жирный, студенистый, не имеет запаха, содержит 80-85 % воды. В сапропеле содержится 7-25 % кальция, 0,5-1 % – магния, 9-24 % –

кремния, 0,5-2 % – серы, следы фосфора, калия и микроэлементы. Кроме минеральных веществ сапропель содержит каротин, витамины группы В, а также Е, С, D, Р.

Озерный сапропель поедают все виды животных и птицы, но особенно эффективно он используется в свиноводстве. Скармливать сапропель необходимо в свежем виде в течение первых 5-6 дней (взрослым свиньям от 2 до 5 кг на голову в день), в высушенном виде сапропель заготавливают на зиму.

Введение сапропеля в рацион, бедный по содержанию минеральных веществ, способствует улучшению обмена веществ, увеличению массы поросят, повышению сопротивляемости к желудочно-кишечным и другим заболеваниям.

### **7.3. Правила применения вкусовых, ароматических кормовых добавок**

Потребление корма – является одним из лимитирующих факторов в вопросе продуктивности животных. Представление о вкусе и обонянии животных и прогресс в области данных исследований порождает новые подходы, такие как улучшение кормового потребления, стимулирование потребления воды и маскировка горьких ингредиентов корма. Животные чувствуют вкус и запах через трансмембранные рецепторы белка (вкусовые и обонятельные рецепторы). Для того чтобы удовлетворить вкусоароматические потребности животных необходимо добавлять в состав концентрированных кормов специализированные кормовые добавки. К таким кормовым добавкам относятся ароматизаторы и подсластители. Применение различных ароматизаторов и улучшителей вкуса очень актуально для животноводства, так как некоторые традиционные корма, например, рапсовый и хлопковый шроты, мясокостная мука, а также многие нетрадиционные - продукты микробиологического синтеза и отходы перерабатывающей промышленности - имеют неприятный вкус или запах. Корма, содержащие их, неохотно поедаются животными. Особенно ярко выражено это у свиней, так как у них очень хорошо развиты вкусовые рецепторы. Добавление ароматических и вкусовых добавок существенно улучшает поедаемость такого корма. Кроме того, Вкусовые и ароматические вещества находят широкое применение в кормах для молодняка сельскохозяйственных животных, в лечебных премиксах и как антистрессовые добавки при переводе животных с одного корма на другой.

Ароматизаторы содержатся примерно в каждом четвертом пищевом продукте. Потребители и производители считают, что добавка ароматизаторов улучшает вкусовые качества пищи. Их использование можно объяснить также тем, что в процессе переработки сырья натуральные запахи, как правило, оказываются нестойкими. Крупные производители пищевых продуктов имеют

специальные лаборатории, в которых трудятся химики, инженеры и специалисты по ароматам.

Ароматические и вкусовые добавки, применяемые в комбикормах для сельскохозяйственных животных, должны отвечать определенным требованиям: сочетаться с вкусовыми качествами основного корма, быть достаточно стабильными, не электростатичными, гипоаллергенными и не сильно летучими. Добавки, предназначенные для использования в гранулированных комбикормах, должны выдерживать нагревание и давление, предусмотренные технологией гранулирования.

В нормативной базе, регулирующей применение различных добавок, относятся СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок в комбикорма» от 2 января 2008 г. определены следующие основные принципы применения ароматических и вкусовых добавок:

1. Вкусовые и ароматические добавки должны добавляться в корма животных в минимальном количестве, необходимом для достижения технологического эффекта, но не более установленных максимальных уровней.

2. Использование ароматических и вкусовых добавок не должно ухудшать органолептические свойства корма, а также снижать его пищевую ценность.

3. Не допускается применение ароматических и вкусовых добавок для сокрытия порчи и недоброкачества сырья или готового пищевого корма.

4. Для ароматических и вкусовых добавок, не представляющих опасность для животных, но избыточное количество которых может привести к технической порче, максимальный уровень их внесения в корм должен определяться технологическими инструкциями (ТИ).

#### ***Положительное влияние вкусовых и ароматических добавок***

Ароматические и вкусовые добавки обладают следующими полезными свойствами:

- придают комбикормам и смесям любой рецептуры одинаковые, устойчивые, постоянно сохраняющиеся приятные запах и вкус, ориентированные на животных или птицу различных видов и половозрастных групп;

- повышают поедаемость всех кормов, в том числе дешевых, но обладающих пониженными вкусовыми качествами;

- позволяют избежать потерь продуктивности животных и птицы при смене набора ингредиентов в комбикормах и кормосмесях для животных и птицы из-за снижающего потребления ими питательных веществ и происходящих при этом стрессов.

Немаловажно, что ароматизаторы для комбикормов благотворно влияют на развитие животного, повышая его иммунный статус. Чем быстрее животное начнет есть корм, тем быстрее начнется созревание его иммунной системы. В качестве улучшителей вкуса и запаха используют ароматические масла (анисовое, какао и др.), ванилин, глюкозу, сахарин, глутамат натрия и прочие добавки с сильно выраженным вкусом или запахом, возбуждающим аппетит животного. Многие ароматические вещества обладают и другими полезными свойствами: например, масла аниса и тимьяна содержат в своём составе компоненты, являющиеся антиоксидантами, стимуляторами пищеварения, антисептиками с широким антибактериальным действием.

### ***Отрицательное влияние вкусовых и ароматических добавок***

Отрицательное влияние вкусовых и ароматических добавок на организм и здоровье животных рассмотрим на примере добавления в корм добавки Глутамата натрия.

Чем вреден глутамат натрия? О пищевых добавках с кодом Е всегда существовало множество негативных мнений. Чем же вреден глутамат натрия - пищевая добавка Е-621, относящаяся к разрешенным?

Искусственно полученный глутамат натрия – это токсин, возбуждающий нервную систему; химикат, который является причиной перевозбуждения клеток головного мозга, в результате чего они становятся совершенно неконтролируемыми. Глутамат натрия наравне с другими перевозбудителями вроде аспартама потенциально могут нанести необратимое повреждение растущему мозгу и нервной системе. Известно, что глутамат натрия и аспартам легко преодолевают плацентарный барьер и могут перевозбуждать и растущий мозг зародыша.

Многие исследователи утверждают, что употребление в пищу глутамата натрия вызывает зависимость: на генном уровне организм начинает предпочитать еду, которая усиливает чувствительность вкусовых сосочков языка, и пища без данной добавки не доставляет удовольствия. Так же считается, что при частом употреблении возможна постепенная утрата вкусовых ощущений из-за постепенного атрофирования вкусовых рецепторов.

Многочисленные исследования ученых разных стран доказывали, что регулярное употребление глутамата натрия приводит к серьезным проблемам со здоровьем, в том числе различным аллергическим реакциям и почечной недостаточности. Глутамат натрия втрое увеличивает количество инсулина, вырабатываемого поджелудочной железой, что вызывает ожирение.

У человека, при больших дозах потребления, глутамат натрия вызывает диабет, мигрень, аутизм, синдром дефицита внимания и гиперактивности, боли

в грудной клетке, головную боль, тошноту, учащенное сердцебиение, сонливость.

В сочетании с витамином Е глутамат натрия вызывает оксидативное повреждение клеток организма, при этом повреждая ДНК.

### ***Безопасные дозы глутамата натрия***

Вкус глутамата натрия ощущается при концентрации от 0,03% и более. Содержание глутамата в продуктах не должно превышать 0,1% - 0,8%.

Вкусовые и ароматические добавки в корм предназначены для улучшения органолептических показателей кормов (вкуса и запаха). Используя различные добавки к готовым кормам, включая белок, кальций, фосфор, другие минеральные вещества и различные витамины, ароматические и вкусовые добавки следует помнить, что их не нормированное применение часто приносит вред, так как при этом нарушается правильный баланс питательных веществ в рационе. Добавки надо применять только при определённых условиях. В частности, не требуется их использования при кормлении животных готовыми высококачественными кормами. Корма низкого качества, как правило, нельзя улучшить применением ароматических и вкусовых добавок, так как проблема при этом заключается не в недостатке отдельных веществ, а в избыточном содержании некоторых веществ и низкой энергетической ценности корма.

Следует отметить, что добавление вкусовых и ароматических добавок в корм оказывает и положительное влияние на организм животного, например, повышают поедаемость, позволяют избежать потерь продуктивности, повышают иммунный статус животного.

Таким образом, делаем вывод, что добавлять ароматические и вкусовые добавки в корм животного можно, с одной стороны, даже необходимо, но следует учитывать правильный выбор вида добавки и его дозировку.

## **8. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК**

### **8.1. Постановление Правительства РФ от 15 февраля 2022 г. N 178 "О государственной регистрации кормовой добавки"**

В целях реализации пункта 5 статьи 11<sup>1</sup>, пункта 3 статьи 11<sup>6</sup> и пункта 11 статьи 11<sup>7</sup> Закона Российской Федерации "О ветеринарии" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые:

Правила государственной регистрации кормовой добавки, внесения изменений в документы, содержащиеся в регистрационном досье на зарегистриро-

ванную кормовую добавку, приостановления, возобновления и отмены государственной регистрации кормовой добавки;

Правила ведения государственного реестра кормовых добавок.

2. **Пункт 4** Правил государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов, предназначенных для выпуска в окружающую среду, а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы, включая указанную продукцию, ввозимую на территорию Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2013 г. N 839 "О государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов, предназначенных для выпуска в окружающую среду, а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы, включая указанную продукцию, ввозимую на территорию Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, №39, ст.4991; 2017, №28, ст.4145), дополнить абзацем следующего содержания:

"Государственная регистрация продукции, являющейся кормовыми добавками, осуществляется в порядке, установленном Законом Российской Федерации "О ветеринарии".

3. Установить, что:

реализация полномочий, предусмотренных настоящим постановлением, осуществляется Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору в пределах установленной Правительством Российской Федерации предельной численности работников центрального аппарата и территориальных органов Службы, а также бюджетных ассигнований, предусмотренных Службе на руководство и управление в сфере установленных функций;

регистрационные номера и даты государственной регистрации кормовых добавок, зарегистрированных до 1 января 2022 г., вносятся в государственный реестр кормовых добавок в качестве таких регистрационных номеров кормовых добавок и дат государственной регистрации кормовых добавок;

с 1 сентября 2023 г. сведения, указанные в пункте 6 Правил ведения государственного реестра кормовых добавок, утвержденных настоящим постановлением, в автоматическом режиме в день их внесения в государственный реестр кормовых добавок направляются регистрирующим органом в личный кабинет разработчика кормовой добавки либо уполномоченных им юридического лица или индивидуального предпринимателя (далее - заявитель) в федеральной государственной информационной системе "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)" (далее - единый портал);

с 1 сентября 2023 г. уведомление, указанное в подпункте "б" пункта 15 Правил ведения государственного реестра кормовых добавок, утвержденных настоящим постановлением, направляется в личный кабинет заявителя на едином портале;

выписка из государственного реестра кормовых добавок с 1 сентября 2023 г. выдается посредством использования единого портала;

взаимодействие Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору с заявителем и подведомственным ей федеральным государственным бюджетным учреждением, созданным для обеспечения исполнения полномочий Службы по государственной регистрации кормовых добавок (далее – экспертное учреждение), предусмотренное Правилами государственной регистрации кормовой добавки, внесения изменений в документы, содержащиеся в регистрационном досье на зарегистрированную кормовую добавку, приостановления, возобновления и отмены государственной регистрации кормовой добавки, утвержденными настоящим постановлением, с 1 сентября 2023 г. осуществляется с использованием единого портала, а при отсутствии технической возможности документы и сведения, письма, запросы и уведомления, предусмотренные указанными Правилами, направляются на бумажном носителе;

подписание документов, направляемых Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору заявителю и в экспертное учреждение с использованием единого портала, с 1 сентября 2023 г. осуществляется усиленной квалифицированной электронной подписью должностных лиц Службы;

подписание документов, направляемых экспертным учреждением в Федеральную службу по ветеринарному и фитосанитарному надзору с использованием единого портала, с 1 сентября 2023 г. осуществляется усиленной квалифицированной электронной подписью должностного лица экспертного учреждения;

подписание документов, направляемых заявителем в Федеральную службу по ветеринарному и фитосанитарному надзору с использованием единого портала, с 1 сентября 2023 г. осуществляется усиленной квалифицированной электронной подписью заявителя, являющегося юридическим лицом, или усиленной неквалифицированной электронной подписью заявителя, являющегося индивидуальным предпринимателем.

4. Настоящее постановление вступает в силу со дня его официального опубликования и действует до 1 сентября 2027 г.

УТВЕРЖДЕНЫ  
постановлением Правительства  
Российской Федерации  
от 15 февраля 2022 г. №178

**8.2. Правила государственной регистрации кормовой добавки, внесения изменений в документы, содержащиеся в регистрационном досье на зарегистрированную кормовую добавку, приостановления, возобновления и отмены государственной регистрации кормовой добавки**

Для российских производителей кормовых добавок по заявлениям о государственной регистрации кормовых добавок, поданным с 23 июня 2022 г. до 1 марта 2023 г., вводится режим ускоренной процедуры государственной регистрации, не превышающий 35 рабочих дней

1. Настоящие Правила устанавливают порядок государственной регистрации кормовой добавки, внесения изменений в документы, содержащиеся в регистрационном досье на зарегистрированную кормовую добавку (далее соответственно - изменения, регистрационное досье), приостановления, возобновления и отмены государственной регистрации кормовой добавки.

2. Государственную регистрацию кормовой добавки, внесение изменений, приостановление, возобновление и отмену государственной регистрации кормовой добавки осуществляет Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (далее - регистрирующий орган).

3. Государственной регистрации подлежат кормовые добавки, указанные в перечне, утвержденном Правительством Российской Федерации в соответствии с пунктом 1 статьи 11<sup>1</sup> Закона Российской Федерации "О ветеринарии" (далее - Закон) (аминокислоты, их соли и соединения; ароматические и вкусовые добавки; биологически активные белковые вещества, не являющиеся источником белка в рационе животных; биологически активные вещества растительного происхождения, содержащие флавоноиды или флавогликаны, эфирные масла, экстракты трав, вытяжки трав; .

4. Государственной регистрации не подлежат кормовые добавки, указанные в пункте 6 статьи 11<sup>1</sup> Закона.

5. Регистрирующий орган осуществляет государственную регистрацию кормовой добавки по результатам экспертизы кормовой добавки, проводимой в соответствии со статьей 11<sup>3</sup> Закона на основании заключения подведомственного ему федерального государственного бюджетного учреждения, созданного

для обеспечения исполнения полномочий регистрирующего органа по государственной регистрации кормовых добавок (далее соответственно - экспертное учреждение, экспертиза).

6. В целях государственной регистрации кормовой добавки разработчик кормовой добавки либо уполномоченные им юридическое лицо или индивидуальный предприниматель (далее - заявитель) представляет в регистрирующий орган на каждую форму кормовой добавки документы и сведения, из которых формируется регистрационное досье, в соответствии со статьей 11<sup>4</sup> Закона.

К документам и сведениям, содержащимся в регистрационном досье, составленном на иностранном языке, прилагаются их переводы на русский язык, заверенные заявителем.

Документы и сведения, содержащиеся в регистрационном досье, должны соответствовать требованиям, установленным Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в соответствии с пунктом 4 статьи 11<sup>4</sup> Закона.

7. Государственная регистрация кормовых добавок осуществляется в срок, установленный пунктом 4 статьи 11<sup>1</sup> Закона.

8. В течение 7 рабочих дней со дня принятия регистрационного досье регистрирующий орган проводит проверку его полноты и достоверности. При этом регистрирующий орган:

а) в случае представления заявителем документов и сведений, предусмотренных пунктом 2 статьи 11<sup>4</sup> Закона, и их соответствия требованиям, установленным в соответствии с указанной статьей, - выдает экспертному учреждению задание на проведение экспертизы (далее - задание), направляет его в экспертное учреждение для проведения экспертизы и уведомляет заявителя о выдаче задания экспертному учреждению;

б) в случае несоответствия представленных заявителем документов и сведений, предусмотренных пунктом 2 статьи 11<sup>4</sup> Закона, требованиям, установленным в соответствии со статьей 11<sup>4</sup> Закона, - направляет заявителю запрос о необходимости приведения регистрационного досье в соответствие с указанными требованиями;

в) в случае непредставления заявителем документов и сведений, предусмотренных пунктом 2 статьи 11<sup>4</sup> Закона, - уведомляет заявителя об отказе в проведении экспертизы с указанием причин такого отказа.

9. Экспертиза заключается в оценке регистрационного досье и проводится в соответствии со статьей 11<sup>3</sup> Закона в срок, не превышающий 25 рабочих дней со дня получения экспертным учреждением задания.

10. В случае если в ходе проведения экспертизы установлено, что содержащаяся в регистрационном досье информация не позволяет оценить безопас-

ность кормовой добавки, экспертное учреждение в срок, не превышающий 10 рабочих дней со дня получения экспертным учреждением задания, вправе однократно обратиться с запросом о представлении дополнительной информации, касающейся безопасности кормовой добавки (далее - дополнительная информация) в регистрирующий орган.

11. Регистрирующий орган в течение 3 рабочих дней со дня получения запроса экспертного учреждения о представлении дополнительной информации направляет заявителю запрос о представлении дополнительной информации.

12. После получения ответа на запрос о представлении дополнительной информации регистрирующий орган в течение 2 рабочих дней направляет его в экспертное учреждение.

13. В случае непредставления заявителем в срок, установленный пунктом 30 настоящих Правил, ответа на запрос, указанный в пункте 11 настоящих Правил, регистрирующий орган уведомляет об этом экспертное учреждение.

14. По результатам экспертизы экспертным учреждением в регистрирующий орган представляется заключение о том, что при применении кормовой добавки ожидаемая польза для здоровья животных превышает риск негативного влияния на их здоровье (далее - положительное заключение), или заключение о том, что при применении кормовой добавки риск негативного влияния на здоровье животных превышает ожидаемую пользу для их здоровья (далее - отрицательное заключение).

15. Регистрирующий орган в течение 5 рабочих дней со дня получения положительного или отрицательного заключения экспертного учреждения:

а) принимает решение о государственной регистрации или об отказе в государственной регистрации кормовой добавки при наличии оснований для отказа в государственной регистрации, установленных пунктом 4 статьи 11<sup>5</sup> Закона, которое оформляется приказом регистрирующего органа (далее - приказ), и в случае принятия решения о государственной регистрации кормовой добавки вносит сведения о кормовой добавке в государственный реестр кормовых добавок (далее - реестр) с присвоением регистрационного номера кормовой добавке;

б) уведомляет заявителя о принятом решении и в случае принятия решения о государственной регистрации кормовой добавки выдает заявителю согласованную регистрирующим органом инструкцию по применению кормовой добавки, а в случае принятия решения об отказе в государственной регистрации кормовой добавки при наличии отрицательного заключения направляет выписку из отрицательного заключения по форме, установленной регистрирующим органом.

16. Кормовая добавка считается зарегистрированной со дня внесения сведений о ней в реестр, которое осуществляется в день принятия решения о государственной регистрации кормовой добавки.

17. В целях внесения изменений заявитель представляет в регистрирующий орган документы и сведения в отношении кормовой добавки, предусмотренные пунктом 1 статьи 11<sup>7</sup> Закона (далее - документы).

18. При внесении изменений, предусмотренных пунктом 3 статьи 11<sup>7</sup> Закона, экспертиза не проводится.

19. Внесение изменений, не требующих проведения экспертизы, осуществляется в срок, не превышающий 15 рабочих дней со дня принятия регистрирующим органом документов.

20. При внесении изменений, не требующих проведения экспертизы, регистрирующий орган в течение 10 рабочих дней со дня принятия документов проводит проверку их полноты и достоверности и в случае несоответствия документов требованиям, установленным пунктом 1 статьи 11<sup>7</sup> Закона, направляет заявителю запрос о необходимости приведения документов в соответствие с указанными требованиями.

21. В течение 5 рабочих дней со дня окончания указанной проверки регистрирующий орган:

а) в случае представления заявителем документов, а также отсутствия оснований для отказа в соответствии с пунктом 9 статьи 11<sup>7</sup> Закона - принимает решение о внесении изменений, которое оформляется приказом, вносит соответствующие сведения в реестр, уведомляет заявителя о принятом решении и в случае принятия решения о внесении изменений, касающихся сведений, изложенных в инструкции по применению кормовой добавки (далее - изменения в инструкцию), - выдает заявителю согласованную инструкцию по применению кормовой добавки с внесенными изменениями в инструкцию;

б) в случае наличия оснований для отказа в соответствии с пунктом 9 статьи 11<sup>7</sup> Закона - принимает решение об отказе во внесении изменений, которое оформляется приказом, и уведомляет заявителя о принятом решении.

22. При внесении изменений, не предусмотренных пунктом 3 статьи 11<sup>7</sup> Закона, проводится экспертиза.

23. Внесение изменений, требующих проведения экспертизы, осуществляется в срок, не превышающий 35 рабочих дней со дня принятия регистрирующим органом документов.

24. При внесении изменений, требующих проведения экспертизы, регистрирующий орган в течение 7 рабочих дней со дня принятия документов проводит проверку их полноты и достоверности. При этом регистрирующий орган:

а) в случае представления документов и их соответствия требованиям, предъявляемым к регистрационному досье в соответствии со статьей 11<sup>4</sup> и статьей 11<sup>7</sup> Закона, - выдает экспертному учреждению задание, направляет его в экспертное учреждение для проведения экспертизы и уведомляет заявителя о выдаче задания экспертному учреждению;

б) в случае несоответствия документов требованиям, установленным пунктом 1 статьи 11<sup>7</sup> Закона, или их несоответствия требованиям, предъявляемым к регистрационному досье в соответствии со статьей 11<sup>4</sup> Закона, - направляет заявителю запрос о необходимости приведения документов в соответствие с указанными требованиями;

в) в случае непредставления заявителем документов - уведомляет заявителя об отказе в проведении экспертизы с указанием причин такого отказа.

25. При отказе в проведении экспертизы в случаях, установленных подпунктом "в" пункта 8 и подпунктом "в" пункта 24 настоящих Правил, документы и сведения, входящие в состав регистрационного досье, представленные на бумажном носителе, могут быть возвращены заявителю на основании его письменного запроса, направленного в регистрирующий орган в течение 30 рабочих дней со дня уведомления заявителя об отказе в проведении экспертизы. Регистрирующий орган возвращает заявителю документы и сведения в течение 10 рабочих дней со дня получения соответствующего запроса заявителя.

26. Экспертиза в целях внесения изменений проводится в соответствии с пунктами 3 и 4 статьи 11<sup>3</sup> Закона в течение 15 рабочих дней со дня получения экспертным учреждением задания на проведение экспертизы.

27. В случае если в ходе проведения экспертизы установлено, что содержащаяся в документах информация не позволяет оценить безопасность кормовой добавки, экспертное учреждение в срок, не превышающий 5 рабочих дней со дня получения экспертным учреждением задания, вправе однократно обратиться с запросом о представлении дополнительной информации в регистрирующий орган.

28. Регистрирующий орган в течение 3 рабочих дней со дня получения запроса экспертного учреждения о представлении дополнительной информации направляет заявителю запрос о представлении такой информации.

29. Сроки, указанные в пунктах 7, 9, 19, 23 и 26 настоящих Правил, приостанавливаются со дня направления заявителю запросов, указанных в подпункте "б" пункта 8, пунктах 11 и 20, подпункте "б" пункта 24 и пункте 28 настоящих Правил соответственно, до дня получения регистрирующим органом ответа заявителя.

30. Заявитель обязан представить ответы на запросы, указанные в подпункте "б" пункта 8, пунктах 11 и 20, подпункте "б" пункта 24 и пункте 28 настоящих Правил, в срок, не превышающий 90 рабочих дней со дня их получения.

31. После получения ответа на запрос о представлении необходимой информации регистрирующий орган в течение 2 рабочих дней направляет его в экспертное учреждение.

32. В случае непредставления заявителем в срок, установленный пунктом 30 настоящих Правил, ответа на запрос, указанный в пункте 28 настоящих Правил, регистрирующий орган уведомляет об этом экспертное учреждение.

33. По результатам экспертизы экспертным учреждением в регистрирующий орган представляется положительное или отрицательное заключение.

34. Регистрирующий орган в течение 3 рабочих дней со дня получения заключения экспертного учреждения, указанного в пункте 33 настоящих Правил:

а) принимает на его основании решение о внесении изменений, которое оформляется приказом, и вносит соответствующие сведения в реестр либо принимает решение об отказе во внесении изменений, которое оформляется приказом, в случае наличия оснований для отказа, установленных пунктом 8 статьи 11<sup>7</sup> Закона;

б) уведомляет заявителя о принятом решении и в случае принятия решения о внесении изменений в инструкцию выдает заявителю согласованную инструкцию по применению кормовой добавки с внесенными в нее изменениями, а в случае принятия решения об отказе во внесении изменений при наличии отрицательного заключения направляет выписку из отрицательного заключения по форме, установленной регистрирующим органом.

35. Допускается использовать инструкцию по применению кормовой добавки, не содержащую изменений, при перемещении, хранении и (или) обороте кормовых добавок до истечения срока годности кормовых добавок, произведенных до даты принятия решения о внесении изменений в инструкцию и в течение 180 дней после даты принятия указанного решения.

36. Регистрирующий орган рассматривает вопрос о приостановлении государственной регистрации кормовой добавки в случаях, установленных пунктом 3 статьи 11<sup>8</sup> Закона.

37. При выявлении случаев, указанных в пункте 36 настоящих Правил, регистрирующий орган в течение 2 рабочих дней со дня их выявления направляет заявителю письмо с информацией о выявленных случаях и о необходимости представления в регистрирующий орган сведений об устранении выявлен-

ных случаев в срок, не превышающий 15 рабочих дней со дня получения указанного письма.

38. В случае если заявителем не представлены сведения об устранении случаев, указанных в пункте 36 настоящих Правил, регистрирующий орган в течение 12 рабочих дней со дня окончания срока, указанного в пункте 37 настоящих Правил:

а) принимает решение о приостановлении государственной регистрации кормовой добавки, которое оформляется приказом;

б) вносит соответствующие сведения в реестр;

в) направляет заявителю письмо о приостановлении государственной регистрации кормовой добавки и необходимости представления документов и сведений, указанных в пункте 40 или 43 настоящих Правил;

г) размещает на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") информацию о приостановлении государственной регистрации кормовой добавки.

39. Государственная регистрация кормовой добавки может быть приостановлена на срок, не превышающий 18 месяцев.

40. В случае принятия решения о приостановлении государственной регистрации кормовой добавки по основаниям, указанным в подпунктах 1, 3 и 4 пункта 3 статьи 11<sup>8</sup> Закона, документами, подлежащими представлению в регистрирующий орган, являются результаты исследований образцов кормовой добавки, государственная регистрация которой приостановлена, проведенных в организациях, аккредитованных в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации (далее - результаты исследований), подтверждающие соответствие такой кормовой добавки обязательным требованиям и требованиям документации на кормовую добавку, либо соответствие количественного и (или) качественного состава действующих и вспомогательных веществ кормовой добавки информации, содержащейся в реестре, либо отсутствие в кормовой добавке генно-инженерно-модифицированного организма (генно-инженерно-модифицированных организмов), не указанного (не указанных) при ее государственной регистрации.

Заявитель также вправе представить сведения об устранении обстоятельств, повлекших приостановление государственной регистрации кормовой добавки, и документы, подтверждающие факт устранения таких обстоятельств.

41. В срок, не превышающий 45 рабочих дней со дня получения письма о необходимости представления документов, указанных в абзаце первом пункта 40 настоящих Правил, заявитель обязан представить в регистрирующий орган результаты исследований. Заявитель также вправе уведомить регистрирующий

орган об устранении обстоятельств, повлекших приостановление государственной регистрации кормовой добавки, и приложить документы, подтверждающие факт устранения таких обстоятельств, либо о невозможности устранения указанных обстоятельств и представить информацию о мерах, которые планируется принять в отношении кормовой добавки.

42. По результатам рассмотрения представленных заявителем в соответствии с пунктом 41 настоящих Правил документов и сведений регистрирующий орган:

а) в случае если представлены результаты исследований, подтверждающие соответствие кормовой добавки установленным требованиям, - в течение 10 рабочих дней со дня получения ответа заявителя в соответствии с пунктом 41 настоящих Правил принимает решение о возобновлении государственной регистрации кормовой добавки, которое оформляется приказом, вносит соответствующие сведения в реестр, уведомляет заявителя о принятом решении и размещает на своем официальном сайте в сети "Интернет" информацию о возобновлении государственной регистрации кормовой добавки;

б) в случае если заявителем представлены результаты исследований, не подтверждающие соответствие кормовой добавки установленным требованиям, но при этом представлена информация о необходимости внесения изменений либо отмены государственной регистрации кормовой добавки, - в течение 10 рабочих дней со дня получения ответа заявителя в соответствии с пунктом 41 настоящих Правил направляет заявителю письмо о представлении в течение 45 рабочих дней документов, предусмотренных пунктом 1 статьи 11<sup>7</sup> Закона либо подпунктом 1 пункта 1 статьи 11<sup>8</sup> Закона;

в) в случае если заявителем представлены результаты исследований, не подтверждающие соответствие кормовой добавки установленным требованиям, - обращается в суд с заявлением об отмене государственной регистрации кормовой добавки.

43. В случае принятия решения о приостановлении государственной регистрации кормовой добавки по основанию, указанному в подпункте 2 пункта 3 статьи 11<sup>8</sup> Закона, документами и сведениями, подлежащими представлению в регистрирующий орган в срок, не превышающий 45 рабочих дней со дня получения письма, указанного в подпункте "в" пункта 38 настоящих Правил, являются:

а) документы, содержащие результаты анализа данных о безопасности кормовой добавки;

б) сведения о причинах, повлекших негативное влияние кормовой добавки, не указанное в инструкции по применению кормовой добавки (далее - негативное влияние);

в) результаты проведения оценки негативного влияния и возможности дальнейшего применения кормовой добавки;

г) информация о мерах, которые планируется принять в отношении кормовой добавки в связи с выявлением негативного влияния.

44. По результатам рассмотрения документов и сведений, представленных заявителем в соответствии с пунктом 43 настоящих Правил, регистрирующий орган в течение 10 рабочих дней со дня получения ответа заявителя:

а) в случае если заявителем представлена информация о необходимости внесения изменений либо отмены государственной регистрации кормовой добавки, - направляет заявителю письмо о представлении в течение 45 рабочих дней документов, предусмотренных пунктом 1 статьи 11<sup>7</sup> Закона либо подпунктом 1 пункта 1 статьи 11<sup>8</sup> Закона;

б) в случае если заявителем не представлена информация о необходимости внесения изменений либо отмены государственной регистрации кормовой добавки, - выдает экспертному учреждению задание с одновременным направлением в экспертное учреждение представленных заявителем материалов.

45. По результатам проведения экспертизы экспертным учреждением в срок, не превышающий 25 рабочих дней, представляется в регистрирующий орган положительное заключение, а также информация о необходимости или об отсутствии необходимости внесения изменений либо отрицательное заключение.

46. На основании положительного заключения регистрирующий орган в течение 10 рабочих дней:

а) в случае необходимости внесения изменений - направляет заявителю письмо о представлении в течение 45 рабочих дней документов, предусмотренных пунктом 1 статьи 11<sup>7</sup> Закона;

б) в случае отсутствия необходимости внесения изменений - принимает решение о возобновлении государственной регистрации кормовой добавки, которое оформляется приказом, вносит изменения в реестр, уведомляет заявителя о принятом решении и размещает на своем официальном сайте в сети "Интернет" информацию о возобновлении государственной регистрации кормовой добавки.

47. В случае представления экспертным учреждением отрицательного заключения регистрирующий орган обращается в суд с целью рассмотрения вопроса об отмене государственной регистрации кормовой добавки.

48. Письма, уведомления и запросы, указанные в пунктах 8, 11, 20, 24, 28 и 37, в подпункте "в" пункта 38, подпункте "б" пункта 42 и подпункте "а" пункта 46 настоящих Правил, направляются регистрирующим органом заявителю на бумажном носителе по почте заказным письмом или передаются в электронной форме по телекоммуникационным каналам связи. В случае направления указанных писем, уведомлений и запросов по почте заказным письмом они считаются полученными по истечении 6 рабочих дней со дня направления заказного письма, а при направлении в электронной форме - в день их направления.

49. В случае непредставления заявителем в сроки, установленные пунктом 41, подпунктом "б" пункта 42, абзацем первым пункта 43, подпунктом "а" пункта 44 и подпунктом "а" пункта 46 настоящих Правил, необходимых документов и сведений либо в случае принятия решения об отказе во внесении изменений в связи с приостановлением государственной регистрации кормовой добавки регистрирующий орган обращается в суд с заявлением об отмене государственной регистрации кормовой добавки.

50. Решение о возобновлении государственной регистрации кормовой добавки оформляется приказом с внесением соответствующих сведений в реестр и в случае внесения изменений принимается в день принятия решения о внесении изменений в соответствии с пунктом 34 настоящих Правил.

51. Регистрирующий орган рассматривает вопрос об отмене государственной регистрации кормовой добавки в случаях, установленных пунктом 1 статьи 11<sup>8</sup> Закона.

52. В течение 15 рабочих дней со дня наступления случаев, предусмотренных пунктом 1 статьи 11<sup>8</sup> Закона, регистрирующий орган:

а) принимает решение об отмене государственной регистрации кормовой добавки, которое оформляется приказом, и уведомляет заявителя о принятом решении по телекоммуникационным каналам связи;

б) вносит в реестр сведения об исключении кормовой добавки из реестра;

в) размещает на своем официальном сайте в сети "Интернет" информацию об отмене государственной регистрации кормовой добавки.

УТВЕРЖДЕНЫ  
постановлением Правительства  
Российской Федерации  
от 15 февраля 2022 г. №178

### **8.3. Правила ведения государственного реестра кормовых добавок**

1. Настоящие Правила устанавливают порядок ведения Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору (далее - регистрирующий орган) государственного реестра кормовых добавок (далее - реестр).

2. Реестр ведется в электронном виде путем внесения в него записей.

Реестр является государственным информационным ресурсом Федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии (далее - информационная система), порядок создания, развития и эксплуатации которой установлен постановлением Правительства Российской Федерации от 7 ноября 2016 г. №1140 "О порядке создания, развития и эксплуатации Федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии".

3. Внесенной в реестр записи о государственной регистрации кормовой добавки присваивается номер, который является регистрационным номером кормовой добавки.

4. Реестр содержит перечень кормовых добавок, прошедших государственную регистрацию, и информацию, предусмотренную пунктом 1 статьи 11<sup>6</sup> Закона Российской Федерации "О ветеринарии" (далее - Закон).

5. Основанием для внесения записей в реестр являются решения, принятые регистрирующим органом и оформленные приказами регистрирующего органа.

6. Сведения, указанные в пункте 4 настоящих Правил, вносятся регистрирующим органом в реестр в следующем порядке:

а) сведения, указанные в подпунктах 1-13 пункта 1 статьи 11<sup>6</sup> Закона, вносятся в день принятия решения о государственной регистрации кормовой добавки;

б) сведения, указанные в подпункте 14 пункта 1 статьи 11<sup>6</sup> Закона, вносятся в день принятия решения о внесении изменений в регистрационное досье на зарегистрированную кормовую добавку;

в) сведения, указанные в подпункте 15 пункта 1 статьи 11<sup>6</sup> Закона, вносятся в день принятия решений о приостановлении государственной регистрации кормовой добавки и о возобновлении государственной регистрации кормовой добавки соответственно;

г) сведения, указанные в подпункте 16 пункта 1 статьи 11<sup>6</sup> Закона, вносятся в срок, не превышающий 3 рабочих дней со дня принятия регистрирующим органом решения об отмене государственной регистрации кормовой добавки, или в срок, не превышающий 5 рабочих дней со дня вступления в законную силу решения суда об отмене государственной регистрации кормовой добавки.

7. В случае отсутствия возможности внесения в реестр сведений в сроки, предусмотренные пунктом 6 настоящих Правил, в связи с возникновением тех-

нических проблем в работе информационной системы, зафиксированных приказом (распоряжением) уполномоченного должностного лица регистрирующего органа, соответствующие сведения вносятся в реестр после восстановления работоспособности информационной системы, но не позднее 5 рабочих дней со дня возникновения оснований, предусмотренных пунктом 6 настоящих Правил, для внесения сведений в реестр.

8. Структура регистрационного номера кормовой добавки устанавливается регистрирующим органом.

9. Сведения в реестр вносятся уполномоченным регистрирующим органом на внесение таких сведений должностным лицом, идентификация которого осуществляется с использованием федеральной государственной информационной системы "Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме". Ведение реестра осуществляется способом, позволяющим идентифицировать такое лицо при внесении сведений в реестр.

10. В случае изменения содержащихся в реестре сведений, в том числе о приостановлении государственной регистрации кормовой добавки или об отмене государственной регистрации кормовой добавки, ранее внесенные в него сведения сохраняются с пометкой об утрате их актуальности (в случае если ранее внесенные в реестр сведения утратили свою актуальность).

11. Технические ошибки в сведениях, внесенных в реестр, исправляются по решению уполномоченного должностного лица регистрирующего органа в течение 3 рабочих дней со дня их обнаружения путем внесения в реестр новой записи со ссылкой на запись, содержащую сведения, в которых допущена техническая ошибка.

12. Сведения, содержащиеся в реестре, являются открытыми.

13. Доступ к общедоступной информации, содержащейся в реестре, обеспечивается регистрирующим органом посредством ее размещения в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), в том числе в форме открытых данных.

Актуальная информация из реестра должна отображаться в сети "Интернет" в режиме реального времени либо в течение срока, не превышающего 5 минут с момента внесения записи в реестр. В случае возникновения технических проблем в работе информационной системы, указанных в пункте 7 настоящих Правил, актуальная информация из реестра должна быть размещена в се-

ти "Интернет" после восстановления работоспособности информационной системы, но не позднее 3 рабочих дней со дня внесения сведений в реестр.

14. Для получения выписки из реестра разработчик кормовой добавки либо уполномоченные им юридическое лицо или индивидуальный предприниматель представляет в регистрирующий орган на бумажном носителе, подписанном собственноручно, или в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью (для заявителей, являющихся юридическими лицами) или усиленной неквалифицированной электронной подписью (для заявителей, являющихся индивидуальными предпринимателями), в том числе с использованием федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)", документы, указанные в пункте 4 статьи 11<sup>6</sup> Закона.

15. В течение 10 рабочих дней со дня принятия документов, указанных в пункте 4 статьи 11<sup>6</sup> Закона, регистрирующий орган:

а) в случае наличия в реестре сведений о государственной регистрации кормовой добавки, в отношении которой запрошена выписка из реестра, - выдает заявителю выписку из реестра;

б) в случае отсутствия в реестре сведений о государственной регистрации кормовой добавки, в отношении которой запрошена выписка из реестра, или при невозможности определения кормовой добавки, в отношении которой запрошена выписка из реестра, - направляет заявителю уведомление, подписанное усиленной квалифицированной электронной подписью уполномоченного должностного лица регистрирующего органа, об отсутствии запрашиваемых сведений или о невозможности определения кормовой добавки, в отношении которой запрошена выписка из реестра.

16. Ведение реестра осуществляется способом, обеспечивающим автоматическое формирование выписок из реестра.

Выписка из реестра, выдаваемая в форме электронного документа, подписывается усиленной квалифицированной электронной подписью уполномоченного должностного лица регистрирующего органа и направляется заявителю.

На выписку из реестра должен быть нанесен двухмерный штриховой код, содержащий в кодированном виде адрес страницы в сети "Интернет" с размещенными на ней записями в реестре, содержащими сведения о государственной регистрации кормовой добавки. При помощи двухмерного штрихового кода, нанесенного на выписку из реестра, обеспечивается отображение записей в отношении конкретной кормовой добавки, сведения о которой содержатся в выписке из реестра, а также подтверждается актуальность представленной в выписке информации.

## **8.4. Технический регламент таможенного союза 019/2011 "О безопасности кормов и кормовых добавок"**

### **Статья 1. Область применения**

1. Настоящий Технический регламент "О безопасности кормов и кормовых добавок" (далее - Технический регламент) распространяется на корма и кормовые добавки, предназначенные для обращения на единой таможенной территории Таможенного союза. Объектами технического регулирования настоящего технического регламента являются:

- 1) корма и кормовые добавки, а также сырье для их приготовления;
- 2) связанные с требованиями к кормам и кормовым добавкам процессы изготовления, хранения, перевозки (транспортирования), реализации, утилизации и уничтожения.

Настоящий Технический регламент не распространяется на корма и кормовые добавки домашнего приготовления, не предназначенные для реализации.

2. Корма и кормовые добавки, а также сырье в процессе производства (изготовления), хранения, транспортировки, реализации и утилизации (уничтожения) могут приобрести риски для здоровья и жизни животных, людей, использующих продукцию животноводства, в случаях:

- 1) возникновения опасности (техногенных ситуаций) при заготовке вблизи промышленных предприятий или геохимических районов с повышенным уровнем содержания контаминантов техногенного происхождения;

- 2) использования недоброкачественного или фальсифицированного сырья и упаковочного материала, не соответствующих установленным требованиям безопасности;

- 3) несоблюдения технологических режимов обработки кормов (размножение патогенных микроорганизмов, накопление токсинов) способствующих отравлению животных;

- 4) неправильного использования и хранения средств борьбы с грызунами, насекомыми.

3. Управление риском по предупреждению возможного вредного воздействия осуществляется на стадиях:

- 1) выращивания кормов;
- 2) заготовки кормов;
- 3) технологических процессов производства (изготовления) кормов и кормовых добавок;
- 4) транспортировки, хранения и реализации кормов и кормовых добавок;
- 5) утилизации и уничтожения кормов и кормовых добавок.

4. Целями принятия настоящего технического регламента являются:

- 1) защита жизни и (или) здоровья животных, людей;
- 2) получения продукции безопасной для животных, приобретателей (потребителей);
- 3) предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей (потребителей);
- 4) охрана окружающей среды.

## **Статья 2. Идентификация объектов технического регулирования для целей их отнесения к сфере применения настоящего технического регламента**

1. Для целей установления принадлежности кормов и кормовых добавок к числу объектов технического регулирования, в отношении которых применяется настоящий технический регламент, осуществляется идентификация продукции.

2. Идентификацию проводят:

- органы, осуществляющие государственный контроль и надзор за безопасностью кормов и кормовых добавок;
- аккредитованные органы по оценке (подтверждению) соответствия и испытательные лаборатории центры при подтверждении соответствия кормов и кормовых добавок требованиям технического регламента;
- юридические или физические лица в инициативном порядке при необходимости установления соответствия кормов и кормовых добавок предоставленной о них информации, а также при возникновении сомнений в достоверности такой информации или в целях установления принадлежности этой продукции к сфере действия настоящего технического регламента.

3. В зависимости от задач и специфики идентификации кормов и кормовых добавок используются следующие процедуры идентификации:

- экспертиза документов, в соответствии с которыми изготовлен конкретный продукт;
- отбор образцов (проб) кормов и кормовых добавок и проведение испытаний в независимой аккредитованной лаборатории;
- анализ экспертизы документов, в соответствии с которыми изготовлен конкретный продукт, и результатов испытаний этого продукта.

4. Идентификация пищевых кормов и кормовых добавок проводится одним и (или) несколькими из следующих методов:

- 1) по наименованию - путем сравнения наименования и назначения продукции, указанного в маркировке на потребительской упаковке и/или в сопроводительном документе с наименованием, предусмотренным статьей 4 настоя-

щего технического регламента или с наименованием указанным в стандарте, применяемом для целей оценки (подтверждения) соответствия техническому регламенту Таможенного союза;

2) визуальным методом - путем сравнения внешнего вида продукции с признаками, изложенными в определении такой продукции, предусмотренным статьей 4 настоящего технического регламента или с наименованием указанным в стандарте, применяемом для целей оценки (подтверждения) соответствия техническому регламенту Таможенного союза;

3) органолептическим методом - путем сравнения органолептических показателей продукции с признаками, изложенными в определении такой продукции, предусмотренным статьей 4 настоящего технического регламента или с наименованием указанным в стандарте, применяемом для целей оценки (подтверждения) соответствия техническому регламенту Таможенного союза.

Органолептический метод применяется, если продукцию невозможно идентифицировать методом по наименованию и визуальным методом;

4) инструментальным методом - путем проверки соответствия физико-химических и (или) микробиологических показателей продукции признакам, изложенным в определении такой продукции, предусмотренным статьей 4 настоящего технического регламента или с наименованием указанным в стандарте, применяемом для целей оценки (подтверждения) соответствия техническому регламенту Таможенного союза.

Инструментальный метод применяется, если продукцию невозможно идентифицировать методом по наименованию, визуальным или органолептическими методами.

Инструментальный метод используется также при видовой идентификации кормов и кормовых добавок.

5. При определении показателей идентификации кормов и кормовых добавок должны использоваться методы испытаний (исследований), установленные в стандартах, применяемых для целей оценки (подтверждения) соответствия техническому регламенту Таможенного союза.

6. Результаты проведения идентификации органами государственного контроля и надзора конкретного продукта анализируют и оформляют в виде протокола проведения идентификации, включающего:

- сведения об организации, проводившей идентификацию кормов и кормовых добавок;
- информацию об изготовителе кормов и кормовых добавок с указанием наименования, местонахождения (адреса) и реквизитов юридического лица,

места жительства (адреса), фамилии, имени, отчества индивидуального предпринимателя:

- наименование продукта с учетом его классификационных признаков;
- сведения о кормах и кормовых добавках, необходимые для проведения их идентификации;
- дату изготовления, срок годности продукта, условия хранения, указание на конкретную маркировку, специальную маркировку (при наличии);
- результаты испытаний продукта в аккредитованной испытательной лаборатории (центре), при необходимости их проведения, в том числе оценки органолептических показателей;
- сведения об упаковке, в том числе о виде и типе упаковки, о номинальном количестве продукта в потребительской упаковке или транспортной таре;
- размер и номер партии продукта;
- сведения о соответствии маркировки требованиям технического регламента;
- наименование стандартов, в соответствии с которыми должен быть идентифицирован продукт (при их наличии), или других документов, содержащих описание продукта, в том числе ввезенного на территорию Таможенного союза, (контракт или договор на его поставку, удостоверения качества и безопасности);
- заключение по результатам проведенной идентификации.

7. При идентификации процессов производства, хранения, перевозки и реализации кормов и кормовых добавок в целях установления их принадлежности к сфере действия настоящего технического регламента необходимо убедиться, что эти процессы осуществляются в целях производства, хранения, перевозки и реализации продукции. Идентификация процессов производства, хранения, перевозки и реализации продукции осуществляется посредством визуальной оценки указанных процессов и проверки документации, в соответствии с которой они осуществляются.

Идентификация процессов производства, хранения, перевозки и реализации кормов и кормовых добавок в целях установления их принадлежности к сфере действия настоящего технического регламента проводится органами, осуществляющими государственный контроль и надзор за безопасностью кормов и кормовых добавок.

### **8.5. ГОСТы на кормовые добавки**

ГОСТ 10970-87. Молоко сухое обезжиренное. Технические условия.

ГОСТ 17483-72. Жир животный кормовой. Технические условия.

ГОСТ 17536-82. Мука кормовая животного происхождения. Технические условия.

ГОСТ 2116-82. Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных. Технические условия.

ГОСТ 20083-74. Дрожжи кормовые. Технические условия.

ГОСТ 23999-80. Кальция фосфат кормовой. Технические условия.

ГОСТ 17498-72. Мел. Виды, марки и основные технические требования.

ГОСТ 26826-86. Мука известняковая для производства комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы и для подкормки птицы. Технические условия.

ГОСТ 13830-97. Соль поваренная пищевая. Общие технические условия.

ГОСТ 2081-92. Карбамид. Технические условия.

ГОСТ 27547-87. Витамин Е (альфа-токоферола ацетат) микрогранулированный кормовой. Технические условия.

ГОСТ 18663-78. Витамин В12 кормовой. Технические условия.

ГОСТ 23423-89. Метионин кормовой. Технические условия.

## **9. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КОРМОВЫМ ДОБАВКАМ**

Согласно Закона РФ о «Ветеринарии» корма, кормовые добавки, в том числе нетрадиционные, допускаются к производству и применению только при наличии сертификата соответствия или декларации о соответствии, предусмотренных законодательством Российской Федерации о техническом регулировании. Требования, предъявляемые к ним, должны быть не ниже соответствующих требований международных стандартов. Необходимо четко отслеживать состав кормовых добавок.

Повышение требований отраслевых стандартов, осведомленность потребителей и увеличение спроса на здоровые продукты питания стимулирует животноводов к выбору более натуральных и экологических кормовых добавок.

### **9.1. Основные требования, предъявляемые к производству кормовых добавок**

Технология приготовления кормов и кормовых добавок постоянно совершенствуется. При этом создание некоторых новых технологий не может не затронуть проблемы использования в составе рационов премиксов. Для использования новых видов полнорационных кормов необходимо разработать специальные рецепты премиксов, обеспечивающие реализацию идеи полнорационно-

го корма. Эти премиксы будут вводиться на специальных комбикормовых установках.

При разработке комплексных кормовых добавок следует руководствоваться некоторыми рекомендациями, которые обеспечат безопасность их применения в рационах животных. Не рекомендуется изменять рецептуру по собственному усмотрению, превышать норму ввода кормовых добавок в состав рациона, использовать ингредиенты с истекшим сроком годности, в случае обнаружения побочных реакций у животных немедленно прекратить их скармливание выяснения и устранения причин.

Требования к ингредиентам:

- для приготовления комплексных кормовых добавок рекомендуется использовать витамины в стабилизированной и защищенной оболочками форме, что обеспечивает высокую их сохранность;

- соли микроэлементов должны иметь величину не более 0,8 мм;

- все микроингредиенты должны быть совместимыми и при смешивании друг с другом не должны образовывать токсические комплексы.

В качестве микроингредиентов можно использовать витамины, выпускаемые микробиологической и синтетической промышленностью. Все микроингредиенты должны быть в сыпучей порошкообразной форме с влажностью не более 10%.

Требования к наполнителям:

- наполнитель должен являться кормовым средством;

- совместимость с микроингредиентами;

- хорошая сыпучесть и неслеживаемость, небольшой размер частиц, которые не образуют пыли;

- шероховатая поверхность и противоположный (микроингредиентам) электрический заряд, обеспечивающие способность удерживать на своей поверхности биологически активные вещества;

- удельная масса примерно равна массе ингредиентов;

- реакция среды нейтральная или близкая к ней (оптимум рН 5,5-7,5);

- влажность не более 12%.

В качестве наполнителя лучшими являются: отруби пшеничные, пшеничная мука тонкого помола, соевый шрот.

Требования к смешиванию ингредиентов:

- скорость барабана смесителя подбирается опытным путем, с таким расчетом, чтобы в течение 20-25 минут получалась гомогенная (однородная) смесь. При слишком быстром вращении барабана за счет центробежных сил

микроингредиенты неравномерно распределяются в наполнителе, при слишком медленном вращении – увеличивается продолжительность смешивания;

- дозирование микроингредиентов должно быть точным;

- вначале с наполнителем смешивают витамины (и аминокислоты), затем вводят соли микроэлементов.

В готовом продукте цвет и запах должны соответствовать таковым по характеру наполнителя и набору микроингредиентов, без запахов плесени, гнили и прогорклости. Наличие токсических элементов не допускается.

## **9.2. Факторы, определяющие потребность и разработку рецептуры кормовых добавок**

Производство кормовых добавок – дело ответственное. Разработчики и производители данной категории продукции должны обладать не только мощным научным потенциалом, но и иметь немалый опыт работы в этом направлении. Только качественные, хорошо продуманные и правильно произведенные составы способны привести к желаемым результатам, на выходе повысив эффективность производства животноводческой продукции.

Главное помнить, что любая кормовая добавка должна быть использована строго в соответствии с указаниями и инструкцией, чтобы не навредить животным.

К основным движущим факторам мирового рынка кормовых добавок для животноводства можно отнести:

- рост мирового потребления продукции животноводства (особенно мяса);
- повышение осведомленности о качестве и безопасности продукции животноводства;
- перевод многих отраслей животноводства на промышленную основу;
- периодические вспышки болезней животных и птицы.

Чтобы определить, следует ли использовать кормовую добавку, нужно учитывать возможные изменения в составе рационов, в продуктивности и состоянии здоровья животных и птицы, а также рентабельность использования добавки

Ответная реакция животных на кормовую добавку будет зависеть от многих факторов, включая:

- ее источник, форму и биологическую активность;
- возраст, физиологическое состояние, особенности пищеварения и состояние здоровья (например, присутствует ли бактериальная, вирусная или паразитарная инфекция);
- компоненты корма, их взаимодействие и состав питательных веществ, а также количество антипитательных факторов;

- условия содержания и кормления, правильная эксплуатация животных.

Таким образом, эффективность кормовых добавок зависит от вида животных, предприятия, состава корма и особенностей производства, а экономическая ценность должна быть проверена в практических производственных условиях. Итог грамотного выбора и использования кормовой добавки в комбикорме – это улучшение здоровья, естественного иммунитета животного, рост сохранности и повышение качества продукции животноводства.

### **9.3. Совместимость и сохранность биологической активности кормовых добавок в составе кормовых смесей**

При разработке состава премиксов необходимо учитывать, что отдельные элементы при их всасывании, а также в процессе обмена вступают в тесные взаимодействия. Дефицит или избыток одних элементов сказывается на обмене других. В связи с тем, что многие микро- и макроэлементы играют роль факторов, регулирующих обмен веществ, физиологический и продуктивный статус животного определяется как их абсолютным содержанием в рационе (кормосмеси, комбикорме, премиксе), так и соотношением. Например, дефицит цинка в животном организме может быть обусловлен не только низким содержанием кальция в рационе, но и его избытком.

Установлены антагонистические взаимоотношения между медью и молибденом. Эти два элемента образуют в процессе пищеварения медь-молибденовый комплекс, в котором медь находится в недоступной форме, что вызывает у сельскохозяйственных животных анемию. Введение в премикс (комбикорм) меди устраняет это заболевание.

Для того чтобы железо могло быть использовано для процессов кроветворения, также необходим определенный уровень меди.

Вскрывая причины, определяющие характер взаимовлияния элементов, необходимо учитывать их концентрации в рационе, так как одни и те же элементы при введении их в организм в биотических дозах могут быть синергистами, в увеличенных – антагонистами.

Установлен синергизм при совместном использовании в кормлении свиней витамина В12 и антибиотиков. Также отмечается снижение потребности животных в витаминах при введении антибиотиков. Скармливание животным витамина В12 сокращает потребность в кормах животного происхождения. Активная форма витамина D в кишечнике стимулирует синтез кальций-связывающего белка – СаСБ (переносчик кальция), витамин А способствует синтезу цинк-связывающего белка – ZnСБ (переносчика цинка).

Избыточное скармливание кальция нарушает всасывание цинка.

Некоторые тяжелые микроэлементы могут быть весьма агрессивными в повышенных дозировках. Так, свинцовый токсикоз вызывает полиневрит на почве В1-авитаминоза. Многие оксидазы, пероксидазы и десмутаза содержат медь, цинк, железо, селен, молибден, которые в избытке могут поражать ферментную систему и вызывать токсикозы. На территориях с избыточным содержанием в почве и растениях молибдена животные и люди страдают артритами ввиду скопления в суставах мочевой кислоты вследствие повышенной активности ксантиноксидазы (молибден, содержащий флавопротеид). При повышенном содержании селена в почве и растениях животные поражаются тяжелыми токсикозами, при пониженном содержании селена – беломышечной болезнью (миопатией).

Эти явления необходимо учитывать при разработке комплексного использования биологически активных веществ в комбикормах и премиксах.

Полноценность питания животных не может оцениваться только по количеству жизненно важных веществ, поступающих с кормом. Такая оценка должна проводиться с учетом тех взаимоотношений, которые возникают между элементами питания. Защиту компонентов от взаимовлияния призваны выполнять наполнители. Они уменьшают степень контактирования микрокомпонентов.

Разрешение проблемы стабилизации и сохранения в неизменном виде каждого компонента в сложных смесях наметилось в нескольких направлениях:

1. Формирование однотипных по составу премиксов, например витаминных, минеральных, солевых и др.

2. Защита составных частей премиксов путем микрогранулирования и микрокапсулирования. Разработана методика микрогранулирования витаминов, аминокислот, антибиотиков, транквилизаторов и других активных веществ. Смысл гранулирования заключается в том, что активное вещество покрывается защитным материалом. В определенном участке пищеварительного тракта оболочка гранулы растворяется и содержимое оказывается на участке наиболее интенсивной абсорбции. В качестве покрытия используются различные материалы, но чаще всего производные ненасыщенного эфира целлюлозы. Масса покрытия составляет 0,5% массы гранул при их диаметре 0,25–0,42 мм.

3. Введение в комбикорма отдельных микродобавок и премиксов в жидком виде (холин, кормовой концентрат лизина и др.). Известно, что на некоторых заводах комбикормовой промышленности проведены пробные испытания технологии впрыскивания в комбикорма отдельных фрагментов жидких премиксов.

4. Расширение производства антиоксидантов, необходимых для стабилизации активных веществ в премиксах.

Важным моментом в апробации разрабатываемых рецептов премиксов должно быть испытание их эффективности на животных. Для этого необходимо иметь единую унифицированную методику, а также сеть специально выделенных хозяйств.

## 10. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

### 10.1. Требования к упаковке, транспортировке и хранению кормовых добавок

*Фосфаты кальция* упаковывают в полиэтиленовые мешки, обеспечивающие сохранность продукта.

Упаковка, маркировка и транспортирование кормового фосфата кальция в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы осуществляется по ГОСТ 15846-79.

Масса нетто: для 5-слойных мешков – не более 50 кг, для 4-слойных – не более 40 кг с допустимыми отклонениями 2%. Масса каждого мешка с продуктом одной партии должна быть одинаковой.

Бумажные мешки с открытой горловиной должны быть защищены машинным способом, полиэтиленовые мешки с открытой горловиной – заварены.

Допускается упаковка фосфатов кальция в специальные мягкие контейнеры разового использования для сыпучих продуктов типоразмеров МКР-1,0 М (с апреля по октябрь) и МКР-1,0 С с полиэтиленовым мешком-вкладышем (монокальцийфосфат упаковывают в указанные контейнеры по согласованию с потребителем).

Температура продукта при упаковке в полиэтиленовые мешки и контейнеры должна быть не выше 55°C, при упаковке в бумажные мешки: для монокальцийфосфата — не выше 50°C, для ди- и трикальцийфосфата – не выше 65°C. Температура трикальцийфосфата при транспортировке насыпью не должна превышать 65°C.

Транспортная маркировка – по нормативной документации с нанесением манипуляционного знака «Беречь от влаги», указываются следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак (при наличии);
- наименование продукта, марка и сорт;
- номер партии и дата изготовления (месяц и год);
- масса нетто;
- содержание фосфора и кальция;
- гарантийный срок хранения;

- обозначение стандарта;
- указание по применению для сельскохозяйственных животных.

Полиэтиленовые мешки маркируют краской, не смываемой водой.

Допускается на полиэтиленовый мешок наносить номер партии и дату изготовления горячим тиснением.

На бумажные мешки приклеивают ярлыки или наносят маркировку печатью.

При упаковке продукта в контейнер ярлык с маркировкой вкладывают в его карман, приклеивают при помощи полиэтиленовой ленты с липким слоем, маркировочные данные также могут наноситься непосредственно на контейнер.

Фосфаты кальция перевозят железнодорожным, автомобильным, морским и речным транспортом в соответствии с действующими правилами перевозки грузов.

Продукт, упакованный в мешки, перевозят железнодорожным транспортом в крытых вагонах; автомобильным транспортом — в автомобилях и тракторных тележках, укрытых брезентом, пленкой или другими материалами, полностью закрывающими кузов; морским и речным транспортом — в закрытых палубных судах и трюмах. Специальные мягкие контейнеры транспортируют в полувагонах.

По согласованию с потребителем допускается транспортировать трикальцийфосфат, предназначенный для комбикормовой промышленности, насыпью автомобильным транспортом, очищенным от ранее перевозимых грузов, без посторонних запахов и не зараженным вредителями хлебных злаков. Кормовой трикальцийфосфат высшего сорта допускается транспортировать насыпью в специализированных саморазгружающихся вагонах (крытый вагон-хоппер) для минеральных удобрений или в вагонах-цементовозах, принадлежащих потребителю (изготовителю).

Упакованный в мешки кормовой фосфат кальция пакетируют по нормативной и технической документации. По согласованию с потребителем допускается транспортировать продукт в непакетированном виде с погрузкой и выгрузкой на подъездных путях грузоотправителя (грузополучателя).

Фосфаты кальция хранят в упакованном виде в закрытых складских помещениях. Не допускается хранение совместно с удобрениями и ядохимикатами. Гарантийный срок хранения монокальцийфосфата — 6 мес., ди- и трикальцийфосфата — 1 год со дня изготовления. Гарантийный срок хранения продукта, упакованного в контейнеры — 6 мес.

**Известняковую муку** перевозят в неупакованном виде транспортом всех видов, кроме воздушного, в крытых транспортных средствах; саморазгружаю-

щихся и крытых вагонах, автоцистернах, трюмах судов и транспорте других видов в соответствии с действующими правилами перевозки грузов. Хранят в закрытых складских помещениях, исключая попадание атмосферных осадков и засорение продукта. Гарантийный срок хранения – 1 год со дня изготовления.

**Костный полуфабрикат** упаковывают в бумажные 4-слой-ные мешки. Мешки должны быть зашиты или заклеены. Масса нетто продукта в мешке должна быть  $20 \pm 1,5$  кг.

Сухой костный полуфабрикат для отправки в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы упаковывают по ГОСТ 15846-79.

Продукт перевозят всеми видами транспорта в крытых, чистых, сухих, без постороннего запаха транспортных средствах в соответствии с действующими правилами перевозок.

Допускается транспортировать костный полуфабрикат в пакетированном виде.

Влажный костный полуфабрикат транспортируют навалом автомобильным транспортом в закрытых транспортных средствах. По согласованию с потребителем и транспортной организацией допускается перевозка в открытых транспортных средствах с укрытием брезентом.

Костный полуфабрикат хранят в упакованном виде на деревянных настилах или поддонах в крытых, хорошо проветриваемых сухих помещениях. Влажный костный полуфабрикат хранят в бункерах или в емкостях под навесом не более 2 сут.

Срок хранения сухого костного полуфабриката: кормового – не более 6 мес., кормового для сельскохозяйственной птицы – не более 3 мес. со дня изготовления.

Транспортная маркировка – по нормативной документации с нанесением манипуляционного знака «Боится сырости» (для сухих видов продукции).

Маркировку, характеризующую продукцию, наносят на одну из торцевых сторон каждого мешка при помощи штампа, трафарета или наклеиванием этикетки с указанием:

- наименования предприятия-изготовителя, его подчиненности и товарного знака;
- наименования продукции;
- массы нетто и брутто;
- даты выработки и срока хранения;
- номера партии;
- обозначения стандарта.

**Поваренную соль** перевозят всеми видами транспорта в соответствии с действующими правилами перевозки грузов.

Контейнеры с солью допускается транспортировать в полувагонах, на железнодорожных платформах, судах и автомобильным транспортом.

Крытые вагоны и контейнеры должны быть сухими, без щелей, с хорошо закрывающимися люками и дверями. В необходимых случаях вагоны должны быть промыты и продезинфицированы.

Не допускается отправлять соль в загрязненных вагонах, контейнерах, трюмах со следами ранее перевозимых сильно загрязняющих, пахнущих и ядовитых грузов, а также в вагонах, контейнерах и трюмах с непросохшей, пахнущей краской.

Перед погрузкой соли пол в вагонах, контейнерах или трюмах должен быть выстлан бумагой, или чистыми бумажными обрезками, или другим материалом. В железнодорожных вагонах крючья и выступающие части обертывают бумагой или тканью, пол и стены обивают бумагой или полиэтиленовой пленкой на высоту загрузки продукта.

При перевозке автомобильным транспортом мешки с солью необходимо укладывать на деревянные поддоны. При отсутствии поддонов кузов машины выстилают бумагой или другим материалом, а продукт укрывают брезентом или полиэтиленовой пленкой.

Соль хранят на складах и на открытых площадках – в контейнерах. Относительная влажность воздуха на складе должна быть не выше 75% на уровне нижнего ряда продукта.

Склады для хранения соли должны соответствовать санитарным требованиям, утвержденным в установленном порядке. Перед укладкой соли на хранение склад должен быть тщательно очищен, проветрен и просушен. Запрещается хранить соль совместно с ядовитыми и пахнущими веществами.

Мешки и ящики с солью на складах с цементным или асфальтированным полом нужно укладывать на поддоны, для краткосрочного хранения — на пол, на полиэтиленовую пленку, брезент или чистые обрезки бумаги.

На многоэтажных складах, начиная со второго этажа и выше, соль укладывают непосредственно на пол, который застилают полиэтиленовой пленкой, мешковиной, брезентом и другими материалами в один слой.

Штабели составляют из однородной по качеству соли, упакованной в тару одного вида. Мешки должны быть обращены горловиной внутрь штабеля.

На каждый уложенный штабель заводят штабельный ярлык, в котором указывают:

- наименование соли;

- вид и категорию тары;
- количество мест;
- дату выработки;
- массу нетто мешка или ящика;
- обозначение стандарта.

**Карбамид** упаковывают в 5- и 6-слойные бумажные или полиэтиленовые мешки. Масса не должна превышать 50 кг.

Транспортная маркировка — с указанием следующих данных:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование продукта;
- номер партии;
- дата изготовления.

Перевозят карбамид всеми видами транспорта в соответствии с действующими правилами перевозки грузов. Допускается транспортировать карбамид насыпью в подвижном составе по согласованию между изготовителями, потребителями и транспортными организациями.

Карбамид должен храниться в закрытых складских помещениях, защищенных от попадания осадков, не допускается смешение карбамида с кормами и удобрениями. Контейнеры с карбамидом, покрытые и скрепленные синтетической пленкой, допускается хранить на открытых площадках.

**Витамины** легко разрушаются при неблагоприятных условиях и теряют свою биологическую активность, поэтому к их упаковке и хранению предъявляются строгие требования.

Препарат видеина упаковывают в двойные полиэтиленовые мешки по 5 кг, которые клеивают и укладывают в ящики, выстланные бумагой. Хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях при температуре не выше 5°C не более 6 мес. Перевозят всеми видами транспорта.

Гранувит D3 упаковывают в 4-слойные бумажные мешки с двойными вкладышами из полиэтиленовой пленки, которые заваривают. Бумажные мешки зашивают машинным способом. В каждый мешок вкладывают инструкцию по применению. Хранят препараты витамина D в прохладных сухих затемненных складских помещениях при температуре не выше 10°C, относительной влажности не выше 85%. Срок хранения 1 год.

Концентрат витамина E для кормовых целей должен храниться в герметичной таре в течение 1 года со времени изготовления.

Капсувит E-25 упаковывают в бумажные 4- или 5-слойные мелки с вкладышем из полиэтиленовой пленки. Мешки помещают в ящики из гофрированного картона. Хранят в сухих помещениях при температуре не выше 20°C.

Витамин В1 фасуют в полиэтиленовые мешки по 3-5 кг, заклеивают и помещают в жестяные банки. Хранят в герметичной таре в сухом помещении. Срок хранения 2 года.

Витамин В2 упаковывают в двойные запаянные полиэтиленовые пакеты, затем в бумажные мешки не более чем по 10 кг. Хранят в сухом защищенном от света месте. Препарат не слеживается и хорошо хранится в течение 1 года.

Витамин В4 упаковывают в двойные запаянные полиэтиленовые мешки, затем в бумажные. Хранят в сухих вентилируемых помещениях, защищенных от прямых солнечных лучей, в течение 1 года.

Витамин В5 упаковывают в двойные полиэтиленовые мешки по 5 кг. Пакеты заклеивают и помещают в картонные ящики, барабаны или крафт-мешки. Хранят в сухом, хорошо вентилируемом помещении. Срок хранения 10 лет.

Витамин В6 упаковывают в двойные полиэтиленовые мешки по 3 кг, затем в металлические банки. Хранят в сухих, хорошо вентилируемых помещениях в течение 1 года.

Витамин Вс упаковывают в двойные полиэтиленовые мешки массой не более чем по 300 г, заклеивают и вкладывают в банки из белой жести. Хранят в сухих вентилируемых помещениях в течение 3 лет.

Витамин В12 упаковывают в крафт-мешки по 15-20 кг. Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении в течение 1 года.

Аскорбиновая кислота хранится в двойных полиэтиленовых пакетах массой до 10 кг, помещенных в банки из белой жести, при температуре не более 20°C, без доступа света. Срок хранения 1 год.

**Ферментные препараты** упаковывают в полиэтиленовые мешки, вложенные в бумажные, массой не более 15 кг (пектофоедин), с последующей укладкой в коробки или ящики. В заводской упаковке в сухом, хорошо вентилируемом помещении срок хранения 1 год.

**Кормовые антибиотики** расфасовывают в полиэтиленовые мешки, вложенные в бумажные, массой не более 20 кг. Хранят в сухих, хорошо вентилируемых помещениях, защищенных от света, при температуре 5-25°C. Срок хранения 1 год.

## 10.2. Требования к маркировке

Одним из обязательных требований является маркировка, которая содержит необходимую информацию. Неправильное оформление упаковки или недостоверные маркировочные сведения являются нарушением прав потребителя. Продажа незадекларированного и немаркированного товара служит основанием для привлечения к административной ответственности. За данное правонару-

шение предприниматель должен уплатить штраф. Товар подлежит конфискации, а деятельность – приостановлению.

**Правила нанесения маркировки.** Маркировать корма для животных, выпускаемые в обращение, необходимо, чтобы предоставить покупателю возможность ознакомиться со свойствами продукции, особенностями ее хранения, перевозки, применения по назначению. Маркировочные сведения включают в себя состав продукта, список всех добавок и вспомогательных веществ.

Товар маркируют с учетом следующих требований: информация наносится на упаковку перед выпуском в реализацию или ввозом товаров в Россию; маркировочные данные проставляют на ярлыках или листах-вкладышах; информационные сведения должны быть легко читаемыми и доступными для зрительного восприятия в процессе выбора продукта в торговых точках, при хранении и транспортировании; маркировочная надпись должна отвечать требованиям стандартов и результатам проведенных лабораторных исследований. Маркировку необходимо осуществлять в соответствии с национальными стандартами: ГОСТ Р 51489-2001 на комбикормовую продукцию, предназначенную для сельскохозяйственных животных, а также корма и пищевые добавки для непродуктивных животных. Стандарт содержит общие требования к информации для потребителя, а также сведениям, которые наносятся на этикетку или удостоверение качества и безопасности. В указанной нормативной документации содержится перечень сведений, которые в обязательном порядке наносятся на этикетку и упаковку кормового продукта. Дополнительную информацию производители или поставщики могут наносить по личному усмотрению. Данные, которые указываются на потребительской упаковке, должны дублироваться в эксплуатационной документации. На кормовой продукт, предназначенный для домашних животных, в обязательном порядке оформляется удостоверение качества и безопасности. Этот документ предъявляется по запросу покупателей или надзорных органов. Все маркировочные данные указываются на русском языке и не должны вводить потребителя в заблуждение. Какие сведения содержит маркировка? Информационные данные, обязательные для потребителя, содержится в профильных стандартах. Она включает в себя: наименование продукта с указанием назначения (вида животного, породы, возраста, массы и т.д.); товарный знак (при наличии); сведения об изготовителе / импортере (местонахождения, реквизиты); масса нетто; гарантируемые производителем показатели в процентном выражении, обменная энергия – при необходимости; процентное содержание компонентов, пищевых добавок и вспомогательных веществ в составе корма; особенности применения; дата производства (число / месяц / год); срок годности (указывается срок хранения с даты выпуска продукта); правила

хранения продукции (температура, влажность и т.д.); знак обращения СТР (наносится после прохождения декларирования в национальной системе РФ); документация на изготовления товара (ГОСТ или технические условия производителя); предупредительные надписи, знаки; дополнительные сведения. Перечень маркировочных данных, указываемых на упаковочной таре, может быть дополнен: знаками соответствия СДС; советы по допустимому сочетанию кормовой продукции с иными кормовыми препаратами и пищевыми добавками для животных; способами подготовки продукта к употреблению; корректировочными сведениями в случае, если изменился состав или рецептура корма; перечнем ферментативных препаратов и вкусо-ароматических добавок, которые применялись при изготовлении продукции. В случае необходимости, производитель указывает на упаковке разъяснительные знаки, символы, обозначения (например, «беречь от влаги» и другие). Для транспортной тары установлены дополнительные требования, предусматривающие нанесение предупредительных надписей и символов с целью сохранности продукта при транспортировке.

## **11. ЭКСПЕРТИЗА БИОБЕЗОПАСНОСТИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК**

**Экспертиза** кормовых добавок и вопросы их безопасности имеют важное значение для конечного потребителя продукции животноводства - человека. Кормовые добавки, применяемые в животноводстве, играют незаменимую роль в процессе выращивания здоровых животных, а значит – и не менее серьезную роль для здоровья людей.

Экспертиза безопасности кормов и кормовых добавок проводится по четырем направлениям:

- химическая – определение содержания мышьяка, ртути, кадмия, свинца, нитратов, нитритов и пестицидов;
- микробиологическая – определение микотоксинов, антибиотиков и бактерий;
- механическая – определение содержания металломагнитных примесей;
- радиационная – выявление радионуклидов.

Токсичные элементы и соединения снижают ценность кормов и вызывают отравления у животных. Из организма животных они переходят в молоко, мясо, яйца, ухудшая их санитарные качества. Большинство токсичных элементов концентрируются в печени, почках, костях, отрицательно влияя на функцию внутренних органов, их способность обезвреживать и выводить различные вредные вещества, поступающие из пищеварительного тракта. Наибольшее токсическое и санитарное значение имеют тяжелые металлы (ртуть, кадмий,

свинец), а также мышьяк, фтор, сурьма, селен. Установлены предельно допустимые концентрации токсичных элементов в кормах и продукции (табл. 5.1).

Таблица 5.1 – ПДК токсичных элементов в кормах, мг/кг

Вид кормов	Ртуть	Кадмий	Свинец	Мышьяк	Фтор	Хром
Комбикорм	0,05	0,3	3,0	0,6	20	0,6
Мясокостная мука	од	0,2	3,0	2,0	500	0,8
Рыбная мука	0,20	0,5	5,0	10,0	500	1,5
Жмыхи и шроты	0,02	Од	0,5	0,4	10	2,0
Зерновые	0,03	0,01	0,5	0,2	3	0,2
Кормовые дрожжи	Од	0,5	5,0	2,0	45	1,0
Минеральные корма	од	2,0	30,0	15,0	2000	3,0
Травяная мука	0,01	0,03	10,0	4,0	30	0,8
Премикусы	0,60	2,2	50,0	50,0	2000	–

На токсичность может влиять состав кормов (содержание минеральных веществ, хелатных соединений).

Содержание мышьяка в биологических образцах колеблется от  $1 \cdot 10^{-7}$  % до  $1 \cdot 10^{-3}$  %: в растениях найдено в среднем  $3 \cdot 10^{-5}$  %, в различных органах и тканях животных –  $1 \cdot 10^{-5}$  %, в коже и волосах – до 0,6 %.

Кадмий – металл относительно редкий, встречается вместе с цинком и сходен с ним по химическим свойствам. Его содержание в земной коре составляет  $5 \cdot 10^{-5}$  %, в почвах –  $7 \cdot 10^{-5}$  %. В растениях содержание кадмия доходит до  $1,6 \cdot 10^{-7}$  %.

Соединения кадмия играют важную роль в процессе жизнедеятельности животных и человека. В повышенных концентрациях токсичен, особенно в сочетании с другими токсичными веществами.

ПДК<sub>в</sub> составляет 0,001 – 0,0005 мг/дм<sup>3</sup> (лимитирующий признак вредности – токсикологический).

Соединения ртути высоко токсичны, они поражают нервную систему человека, вызывают изменения со стороны слизистой оболочки, нарушение двигательной функции и секреции желудочно-кишечного тракта, изменения в крови и др. Бактериальные процессы метилирования направлены на образование метилртутных соединений, которые во много раз токсичнее минеральных солей ртути.

ПДК ртути составляет 0,0005 – 0,0001 мг/дм<sup>3</sup>.

Свинец способен накапливаться в теле, в костях и поверхностных тканях. Свинец влияет на почки, печень, нервную систему и органы кровообразования.

Лимитирующий показатель вредности свинца - санитарно-токсикологический. ПДКв свинца составляет 0,03 мг/дм<sup>3</sup>, ПДКвр – 0,1 мг/дм<sup>3</sup>.

Особое внимание уделяется содержанию в кормовых добавках **нитратов и нитритов**, которые, в первую очередь, отрицательно влияют на процессы газообмена в организме животного.

**Нитраты и нитриты** – это химические неорганические соединения, соли и эфиры азотистой (HNO<sub>2</sub>) и азотной (HNO<sub>3</sub>) кислот. Поступая в кровь, они переводят гемоглобин в метгемоглобин, имеющий коричневый цвет и не способный переносить кислород и углекислый газ; нарушается тканевое дыхание. Утвержденные допустимые нормы в разных кормах составляют для нитратов от 200 до 800 мг/кг (МО<sub>3</sub>), для нитритов – от 5 до 10 мг/кг (МО<sub>2</sub>).

**Пестициды** способны вызывать тяжелые отравления. В сельском хозяйстве применяют простые и сложные химические вещества – пестициды. По своему действию и назначению их делят на группы: инсектициды – для уничтожения вредных насекомых; акарициды – для уничтожения клещей и других вредителей; гербициды – для уничтожения сорняков и некоторых видов растительности; дефолианты – для предуборочного удаления листьев с технических культур; десиканты – для предуборочного подсушивания растений; арборициды – для уничтожения кустарников и деревьев; фунгициды – для борьбы с микроскопическими грибами; протравители – для предпосевной обработки семян и некоторых корнеплодов; родентициды – для борьбы с грызунами; бактерициды – для профилактики бактериальных болезней растений и животных; моллюскоциды – для уничтожения слизней и моллюсков как переносчиков гельминтозных заболеваний; альгициды – для уничтожения водорослей и водных растений; репелленты – для отпугивания насекомых; ретарданты – регуляторы роста растений.

Предельно допустимые концентрации установлены для каждого из указанных пестицидов.

**Микробиологическую** безопасность кормовых добавок устанавливают путем определения присутствия *бактерий группы кишечной палочки, бактерий из рода сальмонелл, анаэробных бактерий.*

**Металлопримеси** – частицы металла, которые могут поступать с сырьем, или попасть в кормовую массу при измельчении и других механических операциях при подготовке кормов и кормовых добавок. Металлопримеси могут вызывать кормовой травматизм животных. Кроме того, некоторые металлопримеси содержат в себе токсичные элементы. Определение металлопримесей осуществляется в соответствии с ГОСТ 31484-2012.

Для определения в кормовых добавках радиационной безопасности определяют содержание радиоактивных элементов – цезия-137, свинца-210, йода-131 и их суммарную радиоактивность в БК (беккерель).

Предельно допустимый уровень стронция-90 в кормовых добавках –  $1,35 \times 10^{-9}$ , цезия-137 -  $1,0 \times 10^{-8}$ .

Контроль за уровнями радиоактивного загрязнения кормов осуществляется в соответствии с действующими методическими указаниями Минсельхоза России. Превышение содержания радионуклидов (да) в кормах и кормовых добавках выше установленных КУ дает основание для органов госветслужбы запретить импорт данных кормов, приостановить их использование. Использование кормов, содержащих радиоактивные вещества выше контрольных уровней, возможно только с разрешения органов госветслужбы, в строгом соответствии с ими установленными рекомендациями. Запрещается вывоз кормов с содержанием радиоактивных веществ выше КУ за пределы территории, на которой он произведен.

## Литература

1. Голубев В.Н, Чичева-Филатова Л.В., Шленская Т.В. Пищевые и биологически активные добавки. М.: Издательский центр «Академия». 2003. С. 115-126.
2. ГОСТ 10970-87. Молоко сухое обезжиренное. Технические условия.
3. ГОСТ 17483-72. Жир животный кормовой. Технические условия.
4. ГОСТ 17536-82. Мука кормовая животного происхождения. Технические условия.
5. ГОСТ 2116-82. Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных. Технические условия.
6. ГОСТ 20083-74. Дрожжи кормовые. Технические условия.
7. ГОСТ 23999-80. Кальция фосфат кормовой. Технические условия.
8. ГОСТ 17498-72. Мел. Виды, марки и основные технические требования.
9. ГОСТ 26826-86. Мука известняковая для производства комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы и для подкормки птицы. Технические условия.
10. ГОСТ 13830-97. Соль поваренная пищевая. Общие технические условия.
11. ГОСТ 2081-92. Карбамид. Технические условия.
12. ГОСТ 27547-87. Витамин Е (альфа-токоферола ацетат) микрогранулированный кормовой. Технические условия.
13. ГОСТ 18663-78. Витамин В12 кормовой. Технические условия.
14. ГОСТ 23423-89. Метионин кормовой. Технические условия.
15. Кислякова Е.М., Азимова Г.В. Современные кормовые добавки в кормлении животных: учеб. пособие. Ижевск: Изд-во Удмуртский ГАУ, 2020. 88 с.
16. Клопов М.И., Максимов В.Н. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного: учеб. пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2012. С. 12-69.
17. Комплексная кормовая добавка для телят на основе смектитного трепела / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, М.В. Подольников, А.М. Прохоренкова // Фундаментальные проблемы повышения продуктивности животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: материалы междунар. науч.-практ. конф. Ульяновск: Ульяновская ГСХА им. Столыпина, 2015. Т. 1. С. 197-199.
18. Кормление животных и технология кормов: учеб. пособие / Н.И. Торжков, И.Ю. Быстрова, А.А. Коровушкин и др. Рязань, 2015. С.13-42.
19. Микотоксины в кормах снижают продуктивность и резистентность животных / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, И.В. Малявко // Реализация достижений ветеринарной науки для обеспечения ветеринарно-санитарного и эпизоотического благополучия животноводства Брянской области в современных условиях: материалы науч.-производ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. С. 52-56.
20. Экспертиза кормов и кормовых добавок: учеб.-справ. пособие / К.Я. Мотовилов, А.П. Булатов, В.М. Поздняковский, В.М. Кармацких. СПб.: Изд-во «Лань». С. 172-190; 217-247.

21. Подольников В.Е. Водоросли в кормлении животных // Животноводство России. 2013. № 2. С. 43.
22. Подольников В.Е., Глушень В.А., Гамко Л.Н. О перспективах использования цеолитов в рационах телят // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2013. № 4. С. 20-25.
23. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Подольников М.В. Перспективы использования природных минералов в кормлении свиней // Вестник ОрелГАУ. 2011. № 1 (28). С. 45-48.
24. Подольников В.Е., Гамко Л.Н. Рекомендации по внедрению технологий консервирования кормов и применению кормовых добавок в рационах сельскохозяйственных животных. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 44 с.
25. Подольников В.Е. Технология приготовления кормов и их использование в животноводстве: монография. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2009. 80 с.
26. Сметитный трепел для уменьшения содержания микотоксинов в кормах / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, Ю.В. Кривченкова др. // Зоотехния. 2017. № 11. С. 11-13.
27. Сметитный трепел в рационах коров / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, К. Попрыго, Ю. Сезин // Животноводство России. 2015. № 12. С. 48-49.
28. Подольников В.Е. Цеолиты с молочной сывороткой в рационах свиней // Инновационные технологии в свиноводстве: сб. науч. тр. 2-й междунар. науч.-практ. конф. Краснодар: Кубан. гос. агр. ун-т, 2010. С. 116-122.
29. "Правила сертификации кормов и кормовых добавок на соответствие установленным требованиям" (ред. от 18.06.2002) (утв. Госстандартом РФ 23.08.1994) (Зарегистрировано в Минюсте РФ 21.04.1995 N 838).
30. Разработка ветеринарных правил при разведении, выращивании и содержании непродуктивных животных за исключением диких животных, обитающих в состоянии естественной свободы: метод. рекомендации / Е.В. Крапивина, И.В. Короткая, Е.А. Кривопушкина и др. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. С. 49-59.
31. Технический Регламент Таможенного Союза 019/2011 «О безопасности кормов и кормовых добавок».
32. Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных: учеб. пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2010. С. 171-264.
33. Эффективность использования обменной энергии при скармливании минеральной добавки молодяку крупного рогатого скота / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, О.С. Куст, А.Г. Менякина // Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству (БелНИИЖ), 18-19 сентября 2014 г. Жодино, 2014. С. 165-169.

Учебное издание

Подольников В.Е.

## **КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

**Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки**

**36.04.02 Зоотехния, магистерская программа**

**Кормопроизводство, кормление животных и технология кормов**

Редактор Адылина Е.С.

---

Подписано к печати 30.01.2023 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Усл. п. л.6,74. Тираж 25 экз. Изд. №7463

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ