

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

В. А. Люндышев

**ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА**

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов
учреждений высшего образования
по специальности «Экономика и организация производства
в отраслях агропромышленного комплекса»*

Минск
БГАТУ
2018

УДК 636.08(07)
ББК 45/46я7
Л93

Рецензенты:

кафедра свиноводства и мелкого животноводства
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
(кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *М. А. Гласкович*);
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заведующий лабораторией кормления и физиологии питания
крупного рогатого скота
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» *В. Ф. Радчиков*

Люддышев, В. А.

Л93 Технологии производства продукции животноводства : учебное пособие / В. А. Люддышев. – Минск : БГАТУ, 2018. – 292 с.
ISBN 978-985-519-948-0.

Содержит сведения о хозяйственном значении животноводства, видах сельскохозяйственных животных и их продуктивности, кормах и кормлении, содержании, о технологических основах производства продукции животноводства.

Для студентов специальности 1-74 01 01 Экономика и организация производства в отраслях АПК. Может быть полезно слушателям системы повышения квалификации АПК и специалистам, занятым в отрасли животноводства.

УДК 636.08(07)
ББК 45/46я7

ISBN 978-985-519-948-0

© БГАТУ, 2018

ПРЕДИСЛОВИЕ

В Республике Беларусь животноводство является ведущей отраслью всего агропромышленного комплекса. С одной стороны, оно удовлетворяет общество в ценных продуктах питания, с другой, обеспечивает продовольственную безопасность страны. Продукты переработки животноводства уже в настоящее время стали конкурентоспособным товаром на рынках СНГ и других зарубежных стран.

Главное направление увеличения производства продукции животноводства состоит в использовании научно-технического прогресса и системного использования комплекса таких факторов, как целенаправленная селекционно-племенная работа, применение достижений генетики и биотехнологии, использование и внедрение в практику опыта передовых зарубежных приемов ведения животноводства. В основе всего этого лежит увеличение производства высококачественных полноценных кормов, внедрение прогрессивных энергосберегающих технологий, комплексной механизации, электрификации и автоматизации производственных процессов. Немаловажное значение в этом играет реконструкция и техническая модернизация животноводческих ферм и их помещений под применение современных механизмов и технологий. Снижение затрат труда и материальных средств в животноводстве имеет первостепенное значение, так как демографические сдвиги и уменьшение материальных средств, поступающих от государства, требуют от животноводства развития отрасли за счет собственных средств.

Успешное осуществление развития агропромышленного комплекса возможно при использовании знаний о современных технологиях производства молока, мяса, яиц и другой продукции животноводства. Только хорошо развитое животноводство на базе высокого уровня механизации и автоматизации отрасли при экономном расходовании энергоресурсов позволит обеспечить потребление человеком научно обоснованных Всемирной организацией здравоохранения норм продуктов животноводства на одного человека в год: мяса 82 кг, молока 405 кг, яиц 300–305 шт.

Ведение животноводства с использованием мирового опыта развития животноводства позволит достигнуть вышеуказанных показателей. Соблюдение зоотехнических требований к машинам и технологическому оборудованию животноводческих ферм и комплексов с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных животных позволит наращивать производство продукции без вреда для живого организма и окружающей среды.

1. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА

1.1. Роль и место животноводства в сельскохозяйственном производстве

Животноводство – одна из важнейших отраслей сельского хозяйства. Оно поставляет для населения наиболее ценные продукты: мясо, молоко, яйца, мед и др. Уровнем производства продуктов животноводства определяется полноценность питания населения и подъем материального благосостояния.

Животноводство, с одной стороны, удовлетворяет общество в ценных продуктах питания, с другой, обеспечивает продовольственную безопасность страны. Продукты переработки животноводства уже в настоящее время стали конкурентоспособным товаром на рынках ближнего и дальнего зарубежья.

Для промышленности животноводство служит источником многих видов сырья: шерсти, кожи, овчины, смушек, пуха и т. п. В фармацевтической промышленности эндокринные органы животных используются для производства ценнейших медицинских препаратов. Из костей производят костную, а из крови – кровяную муку, которые в дальнейшем используются в комбикормовой промышленности для приготовления комбикормов. Кишечник скота используется в колбасном производстве, в виде натуральных колбасных оболочек. Для нужд животноводства работают машиностроительная и перерабатывающая промышленности.

Животноводство теснейшим образом связано с растениеводством – основным поставщиком кормов, поэтому интенсивность развития животноводства во многом зависит от уровня развития кормопроизводства. Для кормления животных используют не только специально возделываемые для этой цели культуры, но и отходы полеводства: солому, мякину, зерновые отходы, ботву корнеплодов и др. Благодаря животным эти отходы полеводства, равно как и трава, сено, силос и другие корма, превращаются в высокоценные пищевые продукты и сырье. В свою очередь, животноводство, поставляя растениеводству полноценное органическое удобрение – навоз, способствует повышению плодородия почвы.

Около 40 % потребленных животными органических веществ возвращается на поля в виде навоза.

Каждый вид и порода сельскохозяйственных животных имеют характерные биологические свойства, определяющие их продуктивность: генетический потенциал для производства определенного вида продукции, экстерьер, интерьер, конституция, особенности пищеварения, плодовитость, скороспелость, направление продуктивности и др.

Генетический потенциал характеризует природные возможности животного к производству продукции. Его проявление определяется наследственной стойкостью в передаче свойств и признаков потомству и адаптацией организма к условиям кормления, содержания и технологии получения продукции.

В пределах одного вида животные разных пород отличаются направлением продуктивности. Молочная продуктивность наследственно обусловлена и характерна для всех млекопитающих. Молоко – секрет молочной железы, естественная пища для новорожденных. У коров, коз, частично у овец и кобыл молоко является и товарной продукцией. Период выделения молока называется лактацией. У всех самок она начинается сразу после родов. Продолжительность лактационного периода неодинакова: у коров – 260–320 дней, у свиней – 90–120, у овец – 120–150 дней. У коров максимальные годовые удои получают за третью–пятую лактации. Потенциальные возможности молочной продуктивности коров большие. Об этом свидетельствуют годовые и суточные удои коров. Абсолютный мировой рекорд по удою за лактацию принадлежит корове Джулиане голштинской породы (США), давшей в 2004 г. 30 805 килограммов молока. На Кубе от коровы Убре Бланка (Белое Вымя) получено за сутки 110,9 кг молока при трехкратном доении. Корова Пчелка/10319003 из ГУСП «Племзавод «Мухавец» дала за пятую лактацию 15 515 кг молока жирностью 3,85 % (выход молочного жира – 597 кг).

Молочность свиноматок определяют условно: по массе поросят всего гнезда в трехнедельном возрасте. У хороших свиноматок условная молочность составляет 65–70 кг и более.

Молочность овец характеризуется приростом и развитием ягнят к отъему в трех–четыре месячном возрасте.

Плодовитость – способность животных к воспроизводству. Молодняк – основа для пополнения стада, источник получения продукции. Отел стимулирует функции молочных желез коровы и обеспечивает получение высоких удоев молока на протяжении всей лактации. Количество приплода зависит от числа созревших и оплодотворенных яйцеклеток, а также от условий эмбрионального развития. У коров и телок одновременно созревают и овулируют 3–7 яйцеклеток, а оплодотворяется лишь 1–2; за отел корова обычно приносит одного теленка, реже 2 и более. Зарегистрирован рекордный случай одновременного рождения 7 телят.

У свиноматки одновременно созревают и овулируют 20–40 яйцеклеток, из которых оплодотворяются 10–15, а рождается лишь 8–12 поросят. Зарегистрировано рождение 32 поросят за один опорос.

У овец одновременно созревают и овулируют 6–10 яйцеклеток, оплодотворяются же 1–2; рождается чаще 1 ягненок, реже 2; рекордный случай – 13 ягнят за один окот.

Рекордные случаи плодовитости свидетельствуют о потенциальных биологических возможностях повышения продуктивности животных за счет многоплодия. Плодовитость зависит от продолжительности беременности. У коров период эмбрионального развития плода (стельность) 280–285 дней (9 месяцев), у кобыл (жеребость) 340 (11 месяцев), у овец (суягность) 150 (5 месяцев), у свиней (супоросность) 114–116 дней (около 4 месяцев). Продолжительность эмбрионального развития зародыша (вывода) у кур – 21 день, гусей – 30, уток и индеек – 26–27 дней.

Мясная продуктивность сельскохозяйственных животных зависит от вида и породы, а также от пола, возраста и условий кормления и содержания. Прижизненная оценка мясных качеств проводится по живой массе и упитанности. При убое показателями мясной продуктивности являются убойная масса (масса туши с жиром, но без головы, кожи, внутренностей и ног до запястных и скакательных суставов) и убойный выход (убойная масса, выраженная в процентах и живой массе перед убоем). Убойный выход примерно составляет: у мясного откормленного скота – 60–65 %, у молочного – 50–55, у свиней мясных кондиций – 72–75, у хорошо откормленных взрослых свиней – 82–85; у овец мясо-шерстного направления – 50–55, шерстного – 40–50 %.

Шерстная продуктивность характеризуется настригом с овцы шерсти и ее качеством – однородностью, уравниенностью, густотой, длиной и тониной. Тонкую однородную шерсть получают с овец тонкорунных пород, полутонкую однородную – с полутонкорунных и грубую неоднородную – с грубошерстных. Настриг шерсти с тонкорунных маток достигает 5–6 кг, а с баранов – 10–13 кг. Рекорд – до 30 кг. Выход чистого волокна составляет у тонкорунных пород – 40–45 %, полутонкорунных – 55–60 и грубошерстных – 70–75 %.

Яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы характеризуется количеством снесенных за год яиц и их средней массой. Яйценоскость кур колеблется в зависимости от породы и условий кормления в пределах 120–300 шт. в год. Рекорд – 365 шт. Масса яйца 50–65 г. Яйценоскость уток 90–120 шт., индеек 70–120, гусей 12–30 шт. в год.

С учетом экстерьера, интерьера, конституции, плодовитости, пола, массы, возраста животных, их способности использовать корма для производства продукции, других биологических свойств и местных условий ведется селекционно-племенная работа, организуется кормление животных и технология производства соответствующей животноводческой продукции. Здоровье животных – необходимое условие их высокой продуктивности. Болезни – одна из причин снижения продуктивности животных. Только здоровые животные с правильным экстерьером, хорошим интерьером и крепкой конституцией могут эффективно использовать корма и в течение многих лет давать большое количество продукции.

Ведение животноводства на промышленной основе выдвигает повышенные требования к экстерьеру и конституции животных. Для современных механизированных комплексов нужны конституционально крепкие животные, наследственно предрасположенные к производству максимального количества продукции.

Интенсивность пищеварения – важное биологическое свойство. Высокопродуктивные животные, как правило, отличаются хорошим аппетитом, способностью поедать и переваривать большое количество кормов, эффективно, с меньшими затратами питательных веществ производить высококачественную продукцию.

Скороспелость – свойство организма в определенные сроки достигать половой и хозяйственной зрелости. В зависимости от породы и условий выращивания половая зрелость наступает у крупного рогатого скота в 6–9 месяцев, у овец – 6–8, у свиней – 5–6 месяцев.

В этом возрасте начинают созревать и выделяться яйцеклетки у самок и сперматозоиды у самцов. Хозяйственная зрелость характеризуется сроками первого использования для размножения и получения продукции. В зависимости от породы и физиологического развития телок осеменяют в возрасте 13–15 месяцев, ярок – 12–18, свинок – 9–12 месяцев. Если к этому возрасту добавить период беременности, то первый теленок и первое молоко от молодой коровы будут получены в возрасте 25–29 месяцев, первые ягнята от овцы – в 17–23 месяца, а первые поросята от свиноматки – в 13–16-месячном возрасте. Самцов используют для размножения примерно в таком же возрасте, как и самок. Сравнительно высокая продуктивность и плодовитость сохраняются у коров и быков до 10–12 лет, у свиней – до 5–6, у овец – до 6–7, у лошадей – до 12–14 лет. Зафиксирована наибольшая продолжительность жизни: коров – 36 лет, свиней – 16, овец – 21, лошадей – 67 лет.

От пола животных зависит уровень и качество продукции. Так, у крупного рогатого скота молочная продуктивность ограничена полом. Поэтому сверхремонтных бычков выращивают для откорма на мясо, а телок – для получения приплода и молока. Самцы всех видов животных, как правило, крупнее и при убое дают больше мяса, но оно грубее, чем мясо самок. Настриг шерсти с баранов больше, чем с маток, на 40–60 %, но она несколько грубее.

От размера животных, их живой массы зависит мясная, молочная и шерстяная продуктивность. От крупных животных получают больше мяса, молока, шерсти. Крупные свиноматки более плодовиты. Но не всегда животные с рекордной массой отличаются высокой продуктивностью и плодовитостью. Масса животных должна быть оптимальной для породы. На знании биологических свойств животных базируется технология производства животноводческой продукции.

1.2. Разведение и эволюция сельскохозяйственных животных

1.2.1. Конституция, экстерьер и интерьер, кондиции

Конституция – это особенности анатомо-физиологического строения и физиологических функций организма животных в их совокупности, связанные с характером продуктивности. Конституция связана со скороспелостью, продуктивностью, крепостью

организма, резистентностью к отдельным болезням. Определенный тип конституции передается потомству по наследству.

Важным показателем конституции животных является наследственно обусловленная способность противостоять неблагоприятным факторам внешней среды, проявлять в этой среде высокую устойчивость организма, продуктивность, плодовитость и жизнеспособность.

Кулешов П. Н. выделил четыре типа конституции животных.

Плотный тип конституции присущ животным, имеющим крепкий костяк, плотную кожу, хорошо развитые мышцы. Обмен веществ у этих животных протекает интенсивно, хорошо функционирует кровеносная система и пищеварительные органы. Для этого типа свойственны: плохо развитая подкожная клетчатка, незначительное отложение жира в сальнике, брюшине, брыжейке.

Плотная конституция благоприятна для рабочих и спортивных лошадей и для наивысшей деятельности молочной железы. К плотному типу конституции относятся: большинство молочных и молочно-мясных пород крупного рогатого скота, мясошерстные овцы, рабочие лошади.

Нежный тип отличается узкотелостью, тонкой кожей, слабо развитым костяком, повышенным обменом веществ, легкой возбудимостью. У животных с такой конституцией легкая небольшая голова, тонкие конечности, хвост и кожа, короткий волосной покров, редкие тонкие волосы. Нежную конституцию имеют скаковые и рысистые лошади, мясные и молочные породы скота. Нежный тип конституции не должен переходить в ослабленность.

Грубый тип конституции характеризуется массивным костяком и толстой кожей, а также мощной мускулатурой. Жировой слой развит слабо. Животные с такой конституцией мало приспособлены для производства молока, медленно откармливаются, но обладают хорошей выносливостью и крепостью. Грубая конституция соответствует рабочему крупному рогатому скоту, лошадям шаговых аллюров (движений) и овцам грубошерстной и шерстной продуктивности.

Рыхлый тип отличается широкотелостью, хорошо развитыми мышцами, подкожной клетчаткой и жировой тканью со значительными жировыми отложениями между мускулами и внутренними органами. Животные добронравные, с пониженным обменом веществ. К этому типу относится большинство животных мясного направления продуктивности.

Крепкий тип конституции дополнительно введен академиком М. Ф. Ивановым и по всей характеристике близок к плотной конституции. У животных крепкой конституции отсутствуют признаки нежности, рыхлости и грубости. У них хорошее здоровье, высокая продуктивность и хорошая приспособляемость к условиям среды.

Экстерьер – это учение о внешних формах животных в связи с их здоровьем и хозяйственной ценностью. Экстерьер является внешним проявлением конституции, породным признаком животного. Каждая порода характеризуется специфическими породными признаками, которые сложились под влиянием отбора, подбора и внешней среды. По экстерьеру определяют тип конституции, породу, индивидуальные особенности телосложения и направление продуктивности, а также пригодность к промышленной технологии.

Экстерьер оценивают глазомерно, ощупыванием и измерением. Наиболее ценных животных рекомендуется фотографировать. Кроме того, применяют методы расчета индексов телосложения.

При глазомерной оценке экстерьера необходимо хорошо знать стати животного, породу, физиологическое состояние оцениваемой особи. Сначала описывают общее телосложение, отмечая гармоничность, направление продуктивности и выраженность породного типа. После этого оценивают отдельные стати тела.

Более точный метод изучения экстерьера – измерение животных более чем по 50 видам промеров тела с последующим вычислением индексов телосложения. *Индексом* называется отношение одного промера к другому в процентах. Индексы бывают *простые* – отношение одного промера к другому и *сложные* – отношение группы промеров к другой группе.

Экстерьерные промеры и индексы телосложения применяют для построения экстерьерных профилей, используемых для описания особенностей телосложения. Для построения экстерьерного профиля требуется не менее двух животных. За 100 % берут стандартные промеры изучаемой породы, с которыми сравнивают промеры группы.

Интерьер – это совокупность внутренних анатомо-физиологических и биохимических свойств организма в связи с его конституцией и направлением продуктивности. При изучении интерьера используют физиологический, морфологический, биохимический и другие методы исследований. В качестве объектов

интерьерных исследований используют кровь и ее иммунологические свойства, молочные, сальные и потовые железы, внутренние органы, костяк, цитологические компоненты клеток, ферменты и др.

Величина многих хозяйственно-полезных факторов и признаков обусловлена определенным физиологическим состоянием организма, которое находит свое выражение в обмене веществ, составе крови, работе сердца и легких. Сочетание экстерьерной и интерьерной оценок указывает на взаимосвязь единства и целостности организма.

Кондиции характеризуют упитанность животных.

Заводская кондиция характеризуется хорошей упитанностью, но без признаков ожирения. Она характерна для всех племенных самцов и самок.

Выставочная кондиция отличается от заводской привлекательным видом форм тела, которая достигается соответствующим кормлением и тщательным уходом за животными.

Рабочая кондиция характеризуется меньшей упитанностью, чем заводская, но все же достаточна, чтобы животные могли выполнять тяжелую работу.

Тренировочная кондиция должна быть у лошадей быстрых аллюров. Она характеризуется сухостью телосложения, удалением из организма излишней воды и жира, способностью к высоким результатам в состязаниях.

Откормочная кондиция. Это животное с пышной мускулатурой и значительными отложениями жира, подготовленные для убоя.

При продолжительном плохом кормлении животные приобретают *голодную кондицию*.

1.2.2. Отбор и подбор в животноводстве

Под **отбором** понимают выделение из общей массы животных наиболее ценных по своим продуктивным качествам особей для дальнейшего разведения. При этом необходимо учитывать устойчивость отбираемых животных к условиям внешней среды.

Различают отбор естественный и искусственный. Естественный отбор осуществляется природой. Выживает и дает потомство сильнейшей. Искусственный отбор осуществляется человеком, и выживают уже не особи, которые биологически оказались более приспособленными к окружающей среде, а те группы, которые

представляют наибольший интерес для человека и обладают нужными полезными признаками.

Чаще всего в животноводстве используются два вида искусственного отбора: *бессознательный* и *методический*. При *бессознательном* отборе человек сохраняет наиболее ценных особей и уничтожает менее ценных без стремления изменить или создать определенную продуктивность у этих животных.

При *методическом* отборе селекционер систематически стремится к совершенствованию животных по продуктивным качествам, телосложению и ставит перед собой задачу создания лучших групп и пород животных.

Основными факторами отбора в животноводстве являются *массовый* и *индивидуальный* отбор. При *массовом* отборе животных оценивают и отбирают на племя по экстерьеру и продуктивности, т. е. фенотипу; при *индивидуальном* отборе, кроме того, – по качеству предков и качеству потомства, т. е. по генотипу.

Отбор по внешним признакам (экстерьеру) производится путем осмотра животных. По внешнему виду, по соотношению развития отдельных частей тела, по особенностям телосложения можно судить о здоровье, жизнестойкости, степени развития, достаточности кормления в отдельные возрастные периоды и, наконец, о соответствии животного определенному виду продуктивности: молочное животное выглядит иначе, чем мясо-молочное и, тем более, животное мясного направления продуктивности.

При отборе племенных животных по телосложению общими нежелательными пороками являются: узкая грудь, провислые спина и поясница, узкий, короткий, крышеобразный или свислый зад, порочные конечности и т. д.

Отбор по происхождению ведется на основании записей о рождении каждого животного, где указаны его мать, отец и более отдаленные предки. На основании таких записей, накопленных за ряд поколений, составляют родословную животного. По ней можно уже предварительно судить о его наследственных возможностях, поскольку вместе с кличками предков животного указывается и продуктивность. Таким образом, по родословной животного можно судить о его прошлом, что важно для планирования племенной работы на будущее.

Подбор в животноводстве – это наиболее целесообразное составление пар животных с заранее определенным намерением

получить потомство желательных качеств. Подбор является наиболее сложным и теоретически менее разработанным вопросом пламенного дела. Между тем, подбору принадлежит ведущая роль в деле совершенствования сельскохозяйственных животных. В животноводческой практике применяют два вида подбора: *однородный и разнородный*.

При гомогенном (однородном) подборе для спаривания подбирают особей сходных по типу телосложения и продуктивности, а часто и по происхождению, для получения однородного и сходного с родителями потомства. Целью однородного подбора является усиление и закрепление имеющихся у отдельных животных ценных качеств.

При разнородном подборе, к определенному производителю подбирают несколько не сходных с ним маток в расчете получить потомство, сочетающее в себе ценные качества исходных родителей, или недостатки одного исправить в потомстве положительными качествами другого.

1.2.3. Породы и породообразование

Для породных животных характерны определенные хозяйственно-полезные качества, передаваемые по наследству.

Впервые понятие о породе возникло в XII в., когда стали сознательно прибегать к скрещиванию животных. С началом развития капитализма породообразование получило новый толчок. В настоящее время породой называют целостную устойчивую группу животных одного вида, созданную трудом человека в определенных социально-экономических условиях, имеющую общую историю развития и происхождения, сходные экстерьерно-конституциональные и хозяйственно-полезные признаки, передающиеся по наследству, а также предъявляющую сходные требования к условиям жизни. В породе крупного рогатого скота должно быть минимум 4500 маток и 150 производителей. При такой численности животных можно избежать родственного спаривания и успешно совершенствовать нужные качества породы. Порода является исторической категорией, но она вечно существовать не может. В условиях интенсификации животноводства возникает конкуренция между породами, что ускоряет замену одних пород другими, более продуктивными и приспособленными к новым технологиям и способам ведения животноводства.

В зависимости от факторов, влияющих на создание пород (социально-экономических, природно-географических), количества труда, которое затратил человек, уровня продуктивности и племенной работы породы подразделяются на примитивные (аборигенные), заводские и переходные.

Примитивные (аборигенные) породы формировались стихийно под влиянием естественного отбора и незначительной доли труда кочевых людей. К ним относятся: сибирский скот, крупный рогатый скот юго-восточных степей, африканский крупный рогатый скот. Примитивные породы малочисленны. Одни благодаря крепкому телосложению и выносливости используются для укрепления конституции изнеженных пород, другие находятся на грани исчезновения, хотя имеют большую генетическую ценность. Отдельные аборигенные породы сохраняются селекционерами в генофондных фермах путем создания хранилищ спермы производителей.

Заводские породы созданы человеческим трудом с широким применением искусственного отбора. Они обладают высокой продуктивностью, скороспелостью и, как правило, специализированы по продуктивности. Целеустремленным отбором и подбором у животных этих пород создана устойчивая наследственность по важнейшим признакам. Поэтому заводские породы служат улучшателями менее продуктивных пород скота.

Переходные породы – это промежуточные породы между заводскими и примитивными. На их создание значительное влияние оказали искусственный отбор, улучшение условий кормления и содержания. Для них характерна неоднородность структуры. Наиболее ценная часть породы подвергается улучшению, худшая часть находится в экстенсивных условиях производства, оставаясь низкопродуктивной.

Порода состоит из **отродий, типов, породных групп, линий, семейств.**

Отродье – это часть породы, хорошо приспособленная к разведению в определенных климатических условиях. Возникает в результате экологического расчленения породы.

Породная группа – большая группа животных, участвующая в процессе пороодообразования, но еще не имеющая устойчивых признаков, свойственных ранее созданным породам.

Тип – группа животных в пределах породы, отличающаяся по уровню и направлению продуктивности.

Линия представляет качественно своеобразную группу животных в пределах породы, происходящую от одного выдающегося родоначальника и имеющую с ним сходство по важнейшим хозяйственно полезным признакам. Е. А. Богданов называл линию микропородой. Во главе линии стоит ценное в продуктивном и племенном отношении животное. Линия существует 4–6 поколений, после чего из нее выделяются новые, более продуктивные производители.

Семейство – это группа животных, происходящая от выдающейся родоначальницы, имеющая сходные с ней признаки.

Акклиматизация породного скота – весьма сложное мероприятие, и проводить ее надо умело в течение 2–3 поколений. Взрослые животные акклиматизируются хуже, чем молодые. Животные южных широт лучше приспособляются в северных широтах, чем наоборот. Горные породы легче акклиматизируются в низменных условиях. Следует помнить, что неумелая акклиматизация животных может привести к вырождению пород.

Наследственность и изменчивость лежат в основе создания и совершенствования пород животных.

Наследственность – свойство организмов обеспечивать материальную и функциональную преемственность между поколениями, а также обуславливать специфический характер индивидуального развития в определенных условиях внешней среды.

Для проявления наследственности организма требуются определенные условия. Благодаря законам наследственности животные воспроизводят себе подобных с неизменными признаками. Законы наследственности удерживают породу в определенных рамках неизменной на протяжении многих поколений.

Изменчивость – это ломка консерватизма наследственности с целью достижения конкретных целей в племенной работе. Устранить наследование тех или иных признаков можно изменением условий содержания, а также путем скрещивания с другими породами животных. Селекционеры нередко замечают еле уловимые мутации, развивают их желательные стороны и создают новые породы.

Бонитировка – важнейшее организационно-техническое мероприятие при разведении сельскохозяйственных животных и является комплексной оценкой животных по совокупности основных

хозяйственно-полезных признаков. Такая оценка позволяет разделить животных на классы: элита-рекорд, элита, I класс, II класс и не классные. У коров при бонитировке учитывают молочную продуктивность, экстерьер и конституцию, живую массу, скорость молокоотдачи, генотип, у быков-производителей – экстерьер и конституцию, дополнительно качество потомства, генотип, у молодняка – генотип, экстерьер и живую массу.

При оценке продуктивности и живой массы пользуются установленными стандартами. Бонитировка проводится ежегодно по всем хозяйствам. Результаты бонитировки берут за основу при планировании на будущий год всех мероприятий по улучшению племенных и продуктивных качеств животных в хозяйстве и, в частности, при комплектовании племенного ядра и племенных групп молодняка, составления плана осеменения коров и телок, выделения коров для заказного спаривания. Выбраковывают низкопродуктивных животных и молодняк, выращивание которого на племя нецелесообразно.

1.2.4. Методы разведения животных

В животноводстве различают два основных метода разведения: ***чистое***, или ***чистопородное разведение*** и ***скрещивание***.

Чистое, или *чистопородное разведение* – это метод, при котором спаривают животных, принадлежащих к одной породе. Он наиболее надежен в тех случаях, когда хотят сохранить основные, ценные свойства породы. Обычно его применяют в породах, в основном удовлетворяющих определенным требованиям, обладающих высокой продуктивностью, племенной ценностью и хорошей приспособленностью к тем условиям, в которых эта порода разводится. То есть в чистоте должны разводиться породы, не требующие глубоких изменений и коренного преобразования, а только совершенствования и улучшения. Совершенствование породы основано на улучшении кормления, ухода и содержания, а также на тщательной работе, связанной с выбором из массы животных данной породы лучших маток и производителей и умелого сочетания родительских пар.

При чистопородном разведении задача состоит в том, чтобы создать и выделить ведущих животных, проводить умело подбор и применять в отдельных случаях умеренно родственное спаривание

с целью усиления влияния на потомство ценных свойств и качеств выдающегося предка.

В зависимости от поставленной цели применяются различные виды скрещиваний: вводное, поглотительное, воспроизводительное, промышленное и переменное.

Вводное скрещивание, или *прилитие крови*, применяется в том случае, когда необходимо улучшить уже существующую породу (улучшаемую) с помощью другой (улучшающей) в направлении повышения продуктивности или улучшений некоторых экстерьерных особенностей, но без коренной переделки улучшаемой породы, обладающей целым рядом полезных признаков. Производители улучшающей породы используются на матках улучшаемой породы однократно, т. е. до получения помесей первого поколения. Дальнейшее скрещивание с улучшающей породой уже не применяется, а полученные помеси первого поколения используются на лучших матках улучшаемой, исходной породы. Полученных таким путем животных желательного типа и продуктивности в дальнейшем разводят «в себе» и совершенствуют методом чистого разведения.

Поглотительное скрещивание. Этот вид скрещивания применяется в тех случаях, когда требуется коренная переделка породы с изменением основного направления продуктивности.

В этом случае производители улучшающей породы используются в ряде поколений: помесей первого поколения опять покрывают производителями улучшающей породы, помесей второго поколения снова спаривают с производителями той же улучшающей породы и т. д. до тех пор, пока не будут получены животные нужных форм и нужной продуктивности. Полученных животных, отвечающих предъявляемым требованиям, разводят «в себе», т. е. спаривают лучших маток с лучшими из помесей высококровных производителей. Поглотительное скрещивание является методом быстрого коренного улучшения малопродуктивного скота. В тоже время это дешевый способ, поскольку необходимы только производители улучшающей породы. Этот способ больше удешевляется и может принять широкий размах при применении искусственного осеменения сельскохозяйственных животных.

Воспроизводительное, или *заводское скрещивание* применяется для выведения новых пород в тех случаях, когда местный скот

малопродуктивен и не может быть быстро улучшен поглотительным скрещиванием.

Создание новой породы при использовании двух исходных пород называется простым скрещиванием, при большем количестве пород – сложным воспроизводительным скрещиванием. Этим скрещиванием преследуют цель сочетать нужные свойства исходных пород и получить новые. При скрещивании двух исходных пород полученное помесное (полукровное) потомство выращивают, выбирают лучших самцов и маток и спаривают между собой, т. е. разводят полукровных помесей «в себе». Из полученного потомства уже второго поколения опять отбирают лучших животных и спаривают. Так постепенно, в ряде поколений создается новая порода.

Воспроизводительное скрещивание – наиболее сложный метод разведения, т. к. при спаривании помесей первого поколения между собой наблюдается большая разнотипность приплода, вызывающая необходимость большой выборки. Только единичные животные второго поколения оказываются пригодными для последующего разведения. В связи с этим метод воспроизводительного скрещивания имеет наименьшее распространение и применяется только в особых условиях, в хозяйствах научных учреждений.

При *промышленном скрещивании* спаривают животных двух пород и полученных помесей используют либо в качестве мясных животных (в мясном скотоводстве, свиноводстве, птицеводстве), либо в качестве рабочих животных – в коневодстве.

При *переменном скрещивании* как одной из форм промышленного, помеси, полученные от скрещивания двух исходных пород, выращиваются, затем часть идет в случку с одной из исходных пород, остальная часть – в пользовательское стадо. Полученных животных от обратного скрещивания спаривают с производителями из исходных пород.

При *трехпородном переменном скрещивании* помесные матки первого поколения спариваются с производителями одной из исходных пород, затем с другой, и помесных маток третьего поколения покрывают производителем третьей породы. В дальнейшем скрещивание повторяется в той же последовательности. Иногда этот вид скрещивания заканчивается выведением новой породы.

Гибридизация. Под гибридизацией понимают скрещивание животных, принадлежащих к различным видам. Ее проводят с целью

получения пользовательных животных или выведения новых пород, сочетающих ценные качества исходных видов. В качестве пользовательных животных человек использует мулов – гибридов кобылы с ослом. Мулы-самцы бесплодны, самки при спаривании с жеребцами иногда дают потомство. Мулы имеют достаточно крупный рост, обладают повышенной выносливостью, силой, долголетием и высокой резистентностью (стойкостью) ко многим заболеваниям. Они незаменимы на транспортных работах в горной местности. Их используют как выючных животных, верхом и в упряжи.

В качестве рабочих животных, особенно в жарком климате, используются также зеброиды – гибриды лошади и зебры. Они отличаются большой выносливостью и устойчивостью к болезням.

Большое значение гибридизация имеет в скотоводстве. Путем скрещивания красного степного скота с аравийским зебу получен зебувидный скот, распространенный в жарком климате. Он имеет удовлетворительные мясные качества, высокое содержание жира в молоке и не восприимчив к кровопаразитарным заболеваниям.

В США, используя метод гибридизации мясных пород крупного рогатого скота с зебу, вывели несколько высокоценных мясных пород. Эти породы наряду с высокой мясной продуктивностью хорошо используют пастбища и устойчивы к кровепаразитным болезням.

Гибридизацию применяют и в других отраслях животноводства.

2. ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛОВОЗРАСТНЫХ ГРУПП. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ КОРМЛЕНИЯ

Организация полноценного кормления животных основана на знании их потребностей в различных питательных веществах, витаминах, минеральных веществах и ценности определенного корма в их питании.

Кормление, которое обеспечивает животным крепкое здоровье, нормальные воспроизводительные функции, высокую продуктивность и хорошее качество продукции при наименьших затратах корма, считается полноценным.

Полноценность кормления обуславливается наличием в рационах определенного количества энергии и питательных веществ в соответствии с потребностями животных. В полноценных рационах должно быть оптимальное соотношение между грубыми, сочными и концентрированными кормами. Необходимое условие полноценности рационов – корма высокого качества и хорошая поедаемость их животными.

Питание – это сложный процесс взаимодействия между организмом животного и поступающими в него кормовыми средствами. В этом процессе питательные вещества кормов воздействуют на организм животного не изолированно друг от друга, а комплексно. Основным показателем полноценности этого комплекса в питании животного является его сбалансированность в соответствии с потребностями животных в энергии и сухом веществе, протеине, углеводах, жирах, минеральных элементах, витаминах и других биологически активных веществах.

Задачей рационального кормления является повышение эффективности использования кормов. Это достигается путем улучшения переваримости питательных веществ, более экономного расходования переваримой и обменной энергии при содержании животных на рационах, сбалансированных по протеину, минеральным веществам и витаминам.

2.1. Сухое вещество

Сухое вещество является основным компонентом корма, от которого напрямую зависят многие показатели, обеспечивающие полноценное питание животных.

Многочисленными исследованиями доказано: для того чтобы получить высокую продуктивность, необходимо добиться максимального потребления животными сухого вещества кормов. Однако их организм может потреблять и переваривать определенное его количество.

На потребление животными сухого вещества оказывает влияние множество различных факторов: тип кормления, структура рационов, качество кормов, разнообразие кормов в рационе, их вкусовые качества, степень измельчения, способ подготовки к скармливанию, переваримость питательных веществ, живая масса и продуктивность животных и др.

Чем выше продуктивность животных, тем лучше должна быть переваримость питательных веществ рациона. При кормлении молочных коров переваримость сухого вещества рациона должна быть не менее 65 %. А также продуктивность коров зависит от концентрации обменной энергии и протеина в сухом веществе рациона.

Содержание воды в кормах колеблется от 5 до 95 %. Мало ее в сухих отходах технических производств, например, в жмыхах и сушеном жоме – около 10 %. В мучнистых кормах, зернах и семенах – 12–14 % воды; в сене, соломе и мякине – 15–20; зеленом корме – 60–85; барде, свежем жоме и мезге – 90–95 %.

При организации нормированного кормления животных, прежде всего надо знать потребность их в *сухом веществе* и содержание его в рационе. Количество сухого вещества в корме определяют по разности массы образца до и после высушивания. Потребление сухого вещества корма связано с продуктивностью животных и зависит от многих факторов: емкости желудочно-кишечного тракта, что в свою очередь связано с живой массой, физиологическим состоянием, а также от скорости прохождения пищевых масс через желудочно-кишечный тракт, разнообразия кормов в рационе, его структуры (типа кормления), концентрации энергии, качества кормов, их вкусовых и физических свойств, способа подготовки перед скармливанием, переваримости питательных веществ, уровня продуктивности животных и т. д.

Чем ниже переваримость сухого вещества рациона, тем меньше потребляют его животные, особенно высокопродуктивные. Снижение переваримости органического вещества кормового рациона на 1 % приводит к потерям энергии, приравненной к питательности

1 кг зерна. Поедаемость кормов во многом зависит и от их вкусовых качеств, запаха. Однако физиологические возможности животного в потреблении сухого вещества не безграничны.

Коровы с большей живой массой тела и большим объемом пищеварительного тракта отличаются и более высоким потреблением сухого вещества. На каждые 100 кг живой массы коровы потребляют до 3,7 кг сухого вещества в сутки. Однако высокопродуктивные животные при скармливании им рационов, состоящих из разнообразных кормов высокого качества, способны потреблять до 4,5 кг сухого вещества на 100 кг живой массы.

Жвачные потребляют меньше сухого вещества при высокой влажности кормов. Потребление корма снижается при влажности рациона, превышающей 60 %. Повышение влажности кормосмеси на 10 % (свыше 60 %) снижает потребление сухого вещества на 1 кг.

Снижение поедаемости кормов может быть главной причиной, сдерживающей рост продуктивности, так как 70 % продуктивности зависит от поедаемости кормов, и только 30 % – от их переваримости.

2.2. Энергия

Наряду с необходимостью обеспечения сельскохозяйственных животных всеми питательными веществами первостепенная роль отводится энергетической ценности рационов.

Потребность животных в энергии измеряется ее количеством, состоящим из двух величин – чистой энергии для поддержания и чистой энергии прироста, которая необходима животному для синтеза продукции. Эффективность использования энергии корма на физиологические функции и прирост зависит от концентрации обменной энергии в сухом веществе рациона. Чем выше содержание энергии в единице сухого вещества, тем выше ее эффективность использования, как на поддержание, так и на продукцию. При этом эффективность использования обменной энергии на поддержание и синтез продукции зависит от доступности энергии корма, выражаемой отношением обменной энергии к валовой, или обменностью валовой энергии. С повышением концентрации обменной энергии в единице сухого вещества с 7 до 10 МДж

обменность валовой энергии возрастает с 38,9 до 55,5 %. Это сопровождается снижением потребности в чистой энергии поддержания и чистой энергии прироста с 37,51 и 47,51 МДж до 34,39 и 33,44 МДж, соответственно. Общая потребность в обменной энергии снижается с 85,02 до 67,83 МДж, или на 40 %.

Недостаток энергии в рационе отрицательно сказывается на продуктивности животных и эффективности использования корма. Чем больше суточное потребление корма, тем меньше процент потребляемой энергии, идущей на поддержание, и больше – на рост и продукцию. Знание использования обменной энергии кормов позволит достаточно надежно определять продуктивное действие кормов для конкретного животного и составлять рацион на планируемую продуктивность животных.

Для того чтобы более точно описать схему энергетического баланса в организме необходимо определить основные направления использования энергии в организме животного.

Валовая энергия (ВЭ). Под валовой энергией корма подразумевают всю химическую энергию его питательных веществ. Для ее определения используют калориметрические установки (бомбы), в которых корм сжигается в чистом кислороде. Высвобожденная при этом и учтенная энергия и является валовой энергией корма. Или же рассчитывают на основе знания содержания в корме сырых протеина, жира, углеводов и их энергетической емкости:

$$\text{ВЭ (МДж/кг СВ)} = 0,0238\text{П} + 0,0397\text{Ж} + 0,0188\text{К} + 0,0175\text{БЭВ},$$

где П – сырой протеин, г/кг СВ (1 г при сжигании выделяет 23,8 К Дж);

Ж – сырой жир, г/кг СВ (1 г выделяет 39,7 КДж);

К – сырая клетчатка, г/кг СВ (1 г выделяет 18,8 КДж);

БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества, г/кг СВ (1 г выделяет 17,5 КДж).

Обменная энергия (ОЭ). Наряду с потерями энергии с калом происходит выделение энергии с мочой и кишечными газами (метаном).

Вычитая из перевариваемой энергии потери энергии с мочой и кишечными газами, получаем обменную энергию. Обменная энергия

у животных с однокамерным желудком (свиньи, птица) – это энергия, используемая для поддержания их жизнедеятельности и обеспечения продуктивности, а у животных с многокамерным желудком еще и для обеспечения жизнедеятельности микроорганизмов желудочно-кишечного тракта, главным образом рубца. Но эти потери невозможно отдельно учесть.

Энергетическая питательность кормов в обменной энергии определяется отдельно для каждого вида животных, как правило, в прямых балансовых опытах по разности между валовой энергией корма (рациона) и энергией, выделенной в кале, моче, а для жвачных, кроме того, в кишечных газах.

Обменную энергию (ОЭ) для крупного рогатого скота можно определить также расчетным путем, используя данные опытов по изучению переваримости питательных веществ кормов и рационов:

$$\text{ОЭ} = 17,46\text{пП} + 31,23\text{пЖ} + 13,65\text{пК} + 14,78\text{пБЭВ},$$

где пП – переваримый протеин, г;

пЖ – переваримый жир, г;

пК – переваримая клетчатка, г;

пБЭВ – переваримые безазотистые экстрактивные вещества, г.

Однако использовать это уравнение можно только при известной переваримости питательных веществ, поэтому Н. Г. Григорьевым и В. В. Щегловым. предложены регрессионные уравнения расчета энергетической питательности кормов по их химическому составу. Определение обменной энергии в рационе на основе составляющих его веществ позволяет избежать одной из главных неточностей существующего подхода, когда при разном сочетании кормов их питательность считают неизменной. Разбивка рационов по типу кормления помогает оптимизировать учет суммарного действия входящих в их состав кормов и более точно определять общую энергетическую питательность.

Содержание обменной энергии в корме или рационе можно вычислить по формуле Аксельсона:

$$\text{ОЭ} = 0,73 \cdot 18,0 (\text{СВ} - 1,05 \text{ Кл}) \text{ или } \text{ОЭ} = 0,73 \times \\ \times (\text{ВЭ в 1 кг СВ}) \cdot (\text{СВ} - 1,05 \text{ Кл}).$$

При определении обменной энергии в 1 кг сухого вещества корма в производственных условиях в формулу вводят показатели СВ (сухое вещество, кг) и Кл (содержание клетчатки, кг); обменная энергия рациона – суммарное количество в рационе СВ и Кл. При полном химическом анализе кормов 18 МДж заменяют показателем фактического содержания валовой энергии в 1 кг сухого вещества корма. При этом используют следующие энергетические коэффициенты (МДж/кг): протеин – 23,9, жир – 39,8, клетчатка – 20,0, БЭВ – 17,51.

На основании обобщения данных об энергетической емкости переваримых питательных веществ и в зависимости от содержания в кормах сырой клетчатки и протеина рассчитаны уравнения для определения обменной энергии в кормах. Для крупного рогатого скота:

1) в сене и соломе:

$$\text{ОЭ (МДж/кг СВ)} = (41,304 - 0,026 \text{ К} + 0,03 \text{ П}) 0,0083 \text{ ВЭ};$$

2) в зеленой траве, силосе, сенаже и травяной муке:

$$\text{ОЭ (МДж/кг СВ)} = (53,53 - 0,015 \text{ К} + 0,093 \text{ П}) 0,0086 \text{ ВЭ};$$

3) в корнеклубнеплодах и концентратах с содержанием протеина менее 20 %:

$$\text{ОЭ (МДж/кг СВ)} = (77,61 - 0,071 \text{ К} + 0,03 \text{ П}) 0,0088 \text{ ВЭ};$$

4) в концентрированных кормах с содержанием сырого протеина выше 20 %:

$$\text{ОЭ (МДж/кг СВ)} = (63,03 - 0,014 \text{ К} + 0,0375 \text{ П}) 0,008 \text{ ВЭ};$$

5) в кормах животного происхождения:

$$\text{ОЭ (МДж/кг СВ)} = (55,63 + 0,0426 \text{ П}) 0,008 \text{ ВЭ},$$

где ОЭ – обменная энергия, МДж/кг СВ;

К – сырая клетчатка, г/кг СВ;

П – сырой протеин, г/кг СВ;

ВЭ – валовая энергия, МДж/кг СВ.

Для расчета содержания обменной энергии в концентрированных кормах с низким уровнем клетчатки (менее 13 %) в сухом

веществе, имеющих относительно стабильные коэффициенты переваримости питательных веществ, пользуются данными о процентном содержании сырых питательных веществ (СП – протеина, СЖ – жира, СК – клетчатки, СБЭВ – безазотистых экстрактивных веществ):

$$\text{ОЭ МДж/кг} = 0,12 \text{ СП\%} + 0,31 \text{ СЖ\%} + 0,05 \text{ СК\%} + 0,14 \text{ СБЭВ\%}.$$

Общее количество обменной энергии рациона определяют путем суммирования энергии входящих в его состав кормов. Концентрация обменной энергии (КОЭ) характеризует содержание ее в 1 кг сухого вещества корма или рациона и выражается в МДж/кг СВ:

$$\text{КОЭ} = \text{ОЭ/СВ} \cdot 100 \text{ \%}.$$

Концентрация обменной энергии определяет качество кормов и эффективность использования питательных веществ на продукцию.

Чистая энергия лактации (ЧЭЛ) рассчитывается по формуле

$$\text{ЧЭЛ} = \text{КОЭ} \cdot \text{Кл},$$

где КОЭ – концентрация обменной энергии в 1 кг корма;

Кл – эффективность использования обменной энергии на молокообразование ($\text{Кл} = 0,0194 \cdot \text{КОЭ} + 0,42$).

2.3. Протеин

Основной источник азотистых веществ для синтеза белка тканей организма и образования продукции животных. Сумму азотистых веществ кормов в зоотехнической практике принято обозначать как сырой протеин. Общее содержание сырого протеина в корме устанавливают путем определения в нем азота корма и умножения его на коэффициент 6,25, исходя из того, что в составе протеина в среднем содержится 16 % азота. Сырой протеин состоит из собственно протеинов (белков) и амидов – небелковых азотистых соединений.

У жвачных животных, в отличие от моногастричных, белковые и небелковые азотсодержащие соединения корма не сразу поступают в истинный желудок, а претерпевают сложные превращения под влиянием микрофлоры в преджелудках. В ходе этих превращений

происходит расщепление части азотсодержащих веществ корма и синтез микробиального сырого протеина с использованием азота аммиака и аминокислот, освобождающихся из расщепленных кормов и эндогенных азотсодержащих соединений. В желудке моногастрических и в сычуге жвачных под действием соляной кислоты и пепсина происходит частичный гидролиз белка кормовой массы до пептидов. В двенадцатиперстную кишку моногастрических животных поступают те же аминокислоты, что и потребленные с кормом, а у жвачных – в результате микробиального расщепления и синтеза, кроме принятых с кормом, еще и аминокислоты микробиального белка. Дальнейшее превращение азотсодержащих соединений в кишечнике у всех млекопитающих одинаковое: происходит всасывание основной массы белка в виде аминокислот и деструкция в толстом отделе, не оказывающее значительного влияния на обеспечение организма белком.

При ферментации белка в рубце образуется аммиак и смесь органических кислот. Аммиак используется микробами для образования белка собственных клеток. Однако бактерии разрушают гораздо больше белка, чем могло бы обеспечить их потребность в аммиаке.

Бактерии не могут усвоить лишнее количество аммиака, поэтому он всасывается в кровь и выделяется с мочой в виде мочевины.

В то же время следует иметь в виду, что недостаток аммиака в рубце ослабляет рост микроорганизмов и рубцовое пищеварение в целом, ухудшает потребление корма животными.

Биохимические процессы в рубце жвачных характеризуются не только распадом азотистых веществ до аммиака, но и синтезом белков и витаминов из низкомолекулярных азотистых соединений.

Белки, синтезируемые рубцовой микрофлорой, обладают более высокой биологической ценностью. Из 100 г микробного белка в организме жвачного животного образуется 80 г животного белка, тогда как из растительных – 50–60 г. Подсчитано, что синтез микробного белка в сутки составляет 700–1500 г у коров и 50–100 г у овец, или до 40–80 % протеина кормов превращается в микробный белок.

2.4. Углеводы

Углеводы – главная составная часть сухого вещества растительных кормов и основной источник энергии для жвачных. Они составляют 70–80 % сухого вещества рациона и подразделяются

на неструктурные – легкогидролизуемые углеводы (крахмал, сахар) и структурные углеводы – пектины, целлюлоза и гемицеллюлоза. Первые являются крайне важными компонентами рациона, обеспечивающими энергию для микроорганизмов, чтобы синтезировать белок для роста клеток.

Различают три группы углеводов клеточных оболочек: пектины, целлюлоза и гемицеллюлоза.

Пектин находится в клеточной оболочке растений. Это наиболее сбраживаемая ее часть. Он находится в свекловичном и цитрусовом жоме высших сортов и в бобовых. В некоторых растениях его содержание также достаточно высокое (в люцерне – около 12 %). Сбраживаясь в рубце, пектин дает больше уксусной кислоты, чем другие составляющие клеток.

Гемицеллюлоза – это полимеры пентоз и гексоз, они также имеются в клеточной оболочке, переваримость достигает 70 %. Бактерии превращают эти соединения глюкозы в летучие жирные кислоты. Гемицеллюлоза может составлять 10–15 % от сухого вещества рациона.

Целлюлоза – главный сложный углевод, отвечающий за прочность оболочки растений. Больше ее содержится в зрелом корме. Только бактерии рубца справляются со сложными углеводами. Перевариваемость целлюлозы ниже 30–40 %. Целлюлоза может составлять 15–20 % от сухого вещества рациона.

Лигнин – не углевод, но является частью клеточной оболочки. Когда растения созревают и дают семена, количество лигнина увеличивается, его переваримость равна нулю, и он может связываться с другими питательными веществами, снижая переваримость всей клетки. Содержание лигнина низкое – 2–4 % от сухого вещества. При заготовке кормов в поздние сроки оно возрастает до 10–12 %, при этом значительно снижается переваримость всех фракций клетчатки и других питательных веществ корма (жира, протеина), и энергетическая емкость данного корма становится низкой (в средней полосе трудно найти сено с концентрацией обменной энергии выше 8 МДж/кг СВ, обычно она составляет 6–6,5 МДж/кг).

Углеводам принадлежит основная роль в эффективности использования питательных веществ кормов. Это связано с тем, что фракции углеводов являются поставщиками энергии при кормлении животных и оказывают значительное влияние на пищеварение и использование питательных веществ в организме.

2.5. Липиды

Липидная питательность кормов определяется содержанием сырого жира.

В обычном рационе молочной коровы имеется небольшое количество жира (2–3 %). В период раздоя, когда у коровы отмечается отрицательный энергетический баланс, за счет его добавок можно повысить энергетическую ценность рациона (общий уровень жира – до 5 % в сухом веществе), если не уменьшится потребление сухого вещества. Соотношение жирных кислот и инертных жиров и масел в рубце может повлиять на условия среды в рубце и потребление сухого вещества.

Жир и масла в рационе потребляются либо как триглицериды (3 жирные кислоты, присоединенные к молекуле глицерина), либо как свободные жирные кислоты. Микроорганизмы в рубце гидролизуют триглицериды до жирных кислот и глицерина, которые используются микроорганизмами рубца как вторичный источник энергии. Жирные кислоты в корме подразделяют на насыщенные и ненасыщенные.

Микроорганизмы в рубце частично гидрируют ненасыщенные жирные кислоты, образуя более насыщенные жирные кислоты с аналогичной углеродной цепочкой. Некоторые жирные кислоты (например, содержащиеся в сое или рыбной муке) могут негативно воздействовать на ферментацию в рубце и дальнейшее переваривание клетчатки. Ненасыщенная жирная кислота может быть токсична для микроорганизмов, участвующих в переваривании клетчатки, она окутывает частицы клетчатки, уменьшая тем самым микробный контакт (присоединение микроорганизмов) и переваривание клетчатки.

Жиры не влияют на процесс брожения (ферментации), если жирные кислоты были частично гидрогенизированы до кормления (твердые жиры) и переработаны в соли кальция, либо инкапсулированы («защищенные жиры») посредством специальной обработки.

2.6. Минеральное питание

На процесс метаболизма питательных веществ, в том числе углеводов и белка, существенное влияние оказывают многие минеральные вещества.

Функции минеральных веществ в организме разнообразны и важны в биохимии питания животных. Наряду со специфическими функциями большую роль минеральные вещества играют в утилизации белка и углеводов, в поддержании осмотического давления, буферной емкости жидкостей и тканей организма, нервного и мышечного возбуждения, регуляций каталитических процессов, проявлении иммунобиологической реактивности организма. Недостаток минеральных веществ в рационе отрицательно сказывается на степени минерализации скелета, состоянии здоровья и продолжительности жизни животного, воспроизводительных функциях.

По количественному содержанию минеральные элементы делятся на две категории: макроэлементы, микроэлементы. К жизненно необходимым для крупного рогатого скота макро- и микроэлементам в первую очередь, относятся кальций, фосфор, магний, калий, натрий, хлор, сера, марганец, цинк, железо, медь, йод, кобальт и селен.

В зоотехнической практике термин «минеральные элементы» отождествляют с понятием «минеральные вещества». В организме нет ни одного важного биохимического процесса, в котором бы они не принимали участие. Развитие энзимологии, эндокринологии, витаминологии позволило обнаружить постоянное присутствие макро- и микроэлементов в сложных органических соединениях, обладающих ферментативной, витаминной или гормональной функцией.

Роль минеральных веществ в питании растительных и животных организмов изучается более века. Исследованиями ученых были показаны общие закономерности их содержания в почвах и растениях различных биогеохимических провинций и установлена зависимость химического состава растений от количества их в земной коре. Вот почему выращиваемые в разных природно-хозяйственных условиях кормовые культуры имеют большие колебания по уровню минеральных элементов. Скармливание кормов с различным их содержанием оказывает неодинаковое действие на обмен веществ, продуктивность животных и качество продукции. О роли минеральных веществ и их влиянии на продуктивность животных можно судить по результатам многочисленных исследований, выполненных в последнее десятилетие белорусскими учеными. Несмотря на широкие колебания

содержания макро- и микроэлементов в кормах минеральный состав тканей животных остается довольно постоянным.

2.6.1. Жизненно необходимые макроэлементы и их источники (кальций, фосфор, сера, калий, натрий, хлор, магний)

Кальций. Кальций является одним из наиболее распространенных в природе щелочно-земельных металлов. Его содержание в земной коре составляет 2,56 вес. %. Он постоянно присутствует в кормовых растениях в виде водо-, кислоторастворимой и адсорбированной фракций. Уровень его содержания в растениях зависит от pH, меловых отложений и известкования почв, уровня в ней магния. Оптимальным считается содержание кальция в зеленых растениях в пределах 40–60 мг/кг сухого вещества, а высоким – 100 мг и более.

Растительные корма, кроме силоса, сена, соломы, люцерны и клевера, имеют невысокий уровень кальция. Поэтому в животноводстве для удовлетворения суточной потребности в кальции широко применяют различные минеральные подкормки. Особенно бедны им корнеклубнеплоды. В кормах кальций находится не в виде нейтрального химического элемента, а в форме различных неорганических и органических соединений. К наиболее важным солям элемента относятся хлориды, сульфаты, карбонаты, гидрофосфаты, дегидрофосфаты и гидросульфиты. Из органических соединений кальция в растениях чаще обнаруживают комплексы с кислотами типа молочной (в силосе), щавелевой, лимонной, яблочной и некоторыми другими, в которых ион водорода в карбоксильной группе замещен на кальций.

Кальций является самым распространенным макроэлементом в организме животных и относится к абсолютно необходимым факторам их питания, поскольку играет очень важную роль во многих внутри- и внеклеточных процессах. Всасывание кальция происходит в тонком кишечнике, главным образом в двенадцатиперстной кишке, где желчные и жирные кислоты образуют с солями этого элемента комплексные соединения, которые затем переходят через стенку кишечных ворсинок. Кислая среда по сравнению со щелочной, оптимальное соотношение кальция и фосфора, наличие в рационе жирных кислот и витамина D₃ способствуют лучшему усвоению элемента.

Ингибирует всасывание кальция избыточное содержание в рационе калия, магния, железа, фосфора, жира и протеина.

После всасывания из кишечника, кальций поступает через воротную вену в печень, где его комплексные соединения расщепляются. В этом органе данный элемент, как и другие катионы, на некоторое время задерживается, что обеспечивает его более или менее равномерное поступление в периферическую кровь.

Недостаточное поступление кальция в организм животных сопровождается, прежде всего, рахитом молодняка, остеомаляцией, остеопорозом и родильным парезом взрослых животных. Эти заболевания протекают, как правило, на фоне гипокальциемии (низкого содержания кальция в крови).

Фосфор – широко распространенный в природе элемент, содержание которого в земной коре составляет 0,08–0,12 вес. %. Он входит в состав фосфорных минералов (кальцийфторапатита и гидроксилapatита), содержащихся в апатитовых и фосфоритных рудах. Кормовые фосфаты, применяемые в качестве подкормки для сельскохозяйственных животных, представляют собой соли ортофосфорной кислоты, содержащие фосфор и кальций.

По уровню содержания в большинстве основных зерновых и зернобобовых культур фосфор занимает второе место после калия. В золе растительных кормов содержится от 2,5 до 10,0 %. Наиболее высокое содержание фосфора имеют корма животного происхождения (в среднем костная мука – 120 г/кг, мясокостная – 46 г/кг, рыбная – 39,5 г/кг). Сравнительно богаты им жмыхи, шроты и отруби – от 7,1 до 18,0 г/кг. Элемент имеет исключительно важное значение для роста растений, так как входит в состав многих соединений, в том числе в некоторые белки. Минерализация и развитие скелета животных происходит при обязательном участии фосфора. Но метаболизм этого элемента в костной ткани зависит от многих факторов: общего уровня питания, типа кормления, содержания в рационе фосфора, белка, кальция, витамина D и др.

В практике животноводства чаще отмечается дефицит фосфора. Основная его причина – недостаточное поступление элемента с кормами (бесконцентратный или малоконцентратный тип кормления, скармливание растений бедных фосфором). Гипофосфатемия также может быть связана с нарушением функции щитовидной железы и околотитовидных желез, заболеваниями почек, дефицитом в рационе белка, повышенным поступлением кальция, магния,

алюминия и другими причинами. Значительно повысить усвоение фосфора в организме свиней можно за счет фермента фитазы.

Основным источником фосфора для молодняка служит молоко, из которого он усваивается на 96–99 %. Умеренный дефицит фосфора способствует развитию низкофосфорной формы рахита, при котором замедляется или полностью прекращается рост, нарушается минерализация костей, наблюдается высокая заболеваемость животных.

К основным проявлениям дефицита фосфора относят снижение сопротивляемости к инфекциям и иммунодефицитные состояния. Это связано с нарушением функции лейкоцитов и других иммунокомпетентных клеток из-за изменения проницаемости их мембран и ингибирования процессов образования основных макроэргических фосфорных соединений.

Магний. Его количество в растительных кормах зависит от вида растений, их возраста, агропочвенных условий. Причем около 2 % элемента содержится в хлорофилле листьев. Наибольшее количество магния в кормовых растениях наблюдается в ранние фазы их развития. Молодые травы богаче магнием, чем старые, однако в молодой траве отмечается высокое содержание калия и аммония, которые снижают его усвоение, поэтому в начале пастбищного периода баланс магния чаще отрицательный. Количество магния в зеленой траве по фазам вегетации изменяется параллельно содержанию протеина. Кроме последнего, этот элемент связан с анионами органических кислот.

Магний является абсолютно необходимым элементом не только для растений, но и животных. Он постоянно содержится в клетках и жидкостях организма животных. В основном он сосредоточен в скелете (65–68 %) и мышечной ткани (25–28 %). Магний используется для построения костей и зубов.

Обмен магния в организме тесно связан с калием, натрием, фосфором и кальцием. Он является естественным физиологическим антагонистом последнего, поэтому в норме магний и кальций находятся в определенном равновесии. Способствуя фиксации калия в клетках, магний обеспечивает нормальную функцию клеточных мембран, поэтому при дефиците данного элемента отмечается дестабилизация последних.

Являясь активатором многих ферментативных реакций организма животных, магний регулирует процессы фосфорного обмена, гликолиза, метаболизма белков, липидов, нуклеиновых кислот.

Низкий уровень магния в рационе жвачных является важным (но не единственным) этиологическим фактором пастбищной тетании, которая проявляется низким уровнем магния в сыворотке крови и костях, повышенной нервной возбудимостью, шаткой походкой, дрожью, судорогами и смертью.

Натрий. Количество этого элемента в растительных кормах незначительное, причем зависит от их вида, сорта и условий выращивания. Наиболее богаты им шрот и жмых подсолнечниковый (5,6 г/кг натуральной влажности), шрот соевый (4,8 г/кг). В среднем в 1 кг сухого вещества концентрированных зерновых кормов натрия содержится 0,1–0,3 г., в 1 кг картофеля – 0,1, кормовой свеклы – до 5,5 г. Практика показывает, что за счет скармливания крупному рогатому скоту одних зеленых кормов покрыть потребности организма в натрии не представляется возможным, поэтому в их рационы включают поваренную соль или брикеты-лизунцы. Так, по данным исследований, за счет растительных кормов можно удовлетворить потребность жвачных в натрии не более, чем на 60 % (чаще на 25–35 %).

Следует отметить, что натрий из поваренной соли более доступен и приемлем для организма животных, чем из других солей (сульфаты, карбонаты и бикарбонаты), поэтому широко используется предприятиями комбикормовой промышленности.

Натрий является основным катионом плазмы крови, определяющим величину осмотического давления внеклеточной жидкости. Внутри клеток натрий необходим для поддержания нейромышечной возбудимости и работы натрий-калиевого насоса, обеспечивающего регуляцию клеточного метаболизма. От натрия зависит транспорт аминокислот, углеводов, органических и неорганических анионов через мембраны клеток. Он имеет важное значение в поддержании буферных свойств организма. Натрий регулирует способность белковых коллоидов к набуханию, деятельность сердечной мышцы, нервно-мышечную возбудимость, жизнедеятельность всех клеток, в том числе клеток иммунной системы.

Калий. Практически во всех наиболее распространенных кормах его количество самое высокое по сравнению с другими минеральными элементами. Достаточно много калия в грубых и зеленых кормах, за счет которых полностью покрывается потребность в нем животных. Но больше всего этого элемента содержится

в зернобобовых культурах и силосе. Молодые травы содержат калия больше, чем старые. В золе растительных кормов на калий приходится от 12 до 38 %.

В растениях калий находится в виде свободных и связанных ионов, включенных в молекулы различных органических и неорганических соединений.

Несмотря на то, что рационы с большим количеством растительных кормов практически гарантируют обеспеченность крупного рогатого скота в калии, следует иметь в виду, что содержание этого элемента зависит от стадии вегетации, типа почв, водного режима, вида и количества вносимых удобрений, а следовательно подвержено большим колебаниям. Так, обильное удобрение пастбищ навозной жижей может привести к дисбалансу калия в кормовых растениях.

Вместе с хлором и натрием, калий является постоянным компонентом всех клеток и тканей. В организме эти элементы находятся в определенном соотношении, которое имеет важное значение в обеспечении гомеостаза. Ионы калия играют важную роль в регуляции многих функций организма: участвуют в проведении нервных импульсов и аллергических реакциях, снижают артериальное давление, нормализуют кислотно-щелочное равновесие и осмотическое давление, активируют ряд ферментов внутриклеточного метаболизма, участвуют в переносе гемоглобином кислорода и углекислого газа, улучшают снабжение кислородом головного мозга и сокращение скелетных мышц. Поэтому клетки последних особенно богаты элементом, а мышечная ткань является основным депо калия в организме животных.

Дефицит калия в рационах жвачных животных наблюдается крайне редко, поскольку он содержится в достаточном количестве в протоплазме клеток кормовых растений в виде свободных и связанных ионов. Если в организме животных недостаточность элемента все же отмечается, то это негативно отражается на их росте и активности. Кроме того, отмечается нарушение работы кишечника, сердечного ритма.

Сера. В природе встречается в свободном состоянии в виде минералов – сульфидов и сульфатов (серный колчедан – FeS_2 , медный колчедан CuFeS_2 , цинковая обманка – ZnS , свинцовый блеск – PbS , гипс – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, ангидрит – CaSO_4 , глауберова соль – $\text{NaSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и др.).

В теле большинства лабораторных и сельскохозяйственных животных сера содержится в количестве 0,16–0,23 % от живой массы. С возрастом животных ее уровень в организме возрастает, что связано с увеличением мышечной массы и ростом шерстного покрова.

Сера является составной частью аминокислот (цистин, цистеин, метионин), гормонов (инсулин, окситоцин, кальцитонин), витаминов (тиамин, биотин), глутатиона, таурина, липоевой кислоты и других соединений. В их составе сера участвует в окислительно-восстановительных реакциях, тканевом дыхании, выработке энергии, передаче наследственности и других важных функциях. Особо следует выделить детоксикационную функцию серы в составе эндогенной серной кислоты, обезвреживающей многие токсические соединения (фенол, индол, скатол и др.) и связывающей чужеродные для организма вещества, в том числе лекарственные препараты и их метаболиты.

Основным источником серосодержащих соединений в организме животных являются метионин и цистин. При этом сера метионина используется для синтеза цистеина с участием серина. При превращении цистеина в цистин образуется цистеинсульфовая кислота, которая осуществляет связь между метаболизмом аминокислот и углеводов.

Для синтеза аминокислот используется только органическая сера, а при окислении цистеина, цистина и метионина в организме животных в качестве конечного продукта обмена образуется сульфат. Метаболизм последнего у птиц и млекопитающих имеет некоторые отличия.

Основными причинами недостаточности серы в организме животных является низкое ее содержание в рационе и нарушение регуляции обмена.

Хлор. В обычных условиях это тяжелый газ с резким характерным запахом. Газообразный хлор является сильным окислителем и отравляющим веществом, вызывающим раздражение слизистых оболочек глаз, носа, гортани, легких.

По причине высокой активности хлор в природе встречается только в виде соединений. К наиболее распространенным хлорсодержащим минералам относится галит (NaCl), сильвинит ($\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$) и карнолит ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Природный источник хлора – хлорид натрия.

Практически все зерновые, зернобобовые культуры, а также сочные корма, жмыхи и шроты содержат очень мало этого элемента.

Так, в 1 кг зерен злаковых натуральной влажности хлора содержится от 0,10 (сорго) до 1,15 г (ячмень), бобовых – от 0,24 (soя) до 0,36 г (горох). Более высокие уровни хлора обнаруживаются в силосе и грубых кормах, особенно соломе (около 12 г/кг).

Хлор поступает в организм и выводится из него преимущественно в виде хлористого натрия. Эти два элемента (Cl и Na) тесно связаны в процессах метаболизма и их содержание в средах организма в целом эквивалентно.

Основные биохимические функции хлора в организме животных связаны с участием в поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, созданием благоприятной среды для действия протеолитических ферментов желудочного сока, активизированием ряда ферментов, тормозящим эффектом на нейроны за счет снижения потенциала действия.

Важна роль хлора в образовании соляной кислоты в желудке. В желудочном соке хлор содержится в эквивалентном количестве с ионом водорода.

В обычных условиях дефицит хлора в рационах сельскохозяйственных животных и птиц маловероятен.

При значительном поступлении хлора в организм он может накапливаться в токсических количествах. Важным проявлением избытка элемента является угнетение роста.

2.6.2. Жизненно важные микроэлементы

(железо, медь, марганец, цинк, молибден, кобальт, йод, селен)

Железо. В целом количество железа в растительных кормах зависит от вида растений и типа почвы, на которой они возделывались. Разнотравные и бобовые кормовые культуры богаче железом примерно в 1,5 раза, чем злаковые сеяные травы. Чем старше зеленые корма, тем меньше в них железа. Пожелтевшие части растений, например, обертки кукурузных початков, бедны этим микроэлементом. В кормах из злаковых культур натуральной влажности содержание железа варьируется от 35 до 75 мг/кг, из бобовых – от 35 до 125 и более, в силосе – 60–200, в соломе злаковых – 120–215, в корнеклубнеплодах – 10–40, в зерновых концентратах – 35–90, в шротах, отрубях, жоме – 50–200 мг/кг.

Из кормов животного происхождения хорошим источником железа является кровяная (около 1 г/кг), мясокостная (400 мг/кг) и рыбная (340 мг/кг) мука, а обрат и сыворотка содержат небольшое количество элемента (2–3 мг/кг).

Железо является первым минеральным элементом, в отношении которого установлена эссенциальность для организма животных и человека. В настоящее время хорошо известно, что данный микроэлемент играет исключительно важную роль в переносе кислорода, окислительно-восстановительных процессах организма, выделении энергии, обеспечении иммунитета, метаболизме холестерина.

Гемоглобин, в котором находится 75 % железа, осуществляет транспорт, а миоглобин (3 %) – связывание и резервирование кислорода.

Основное количество железа в организме животных связано с белками, т. е. находится в форме органических соединений, и только незначительное количество элемента представлено в виде свободных неорганических ионов.

В настоящее время не существует единой точки зрения о взаимоотношениях между состоянием обмена железа и инфекционными заболеваниями. Считается, что дефицит железа способствует восприимчивости к банальным инфекциям в результате нарушений фагоцитоза и клеточного иммунитета.

Медь – важная составная часть металлопротеинов, которые регулируют окислительно-восстановительные процессы клеточного дыхания, фотосинтеза, усвоения молекулярного азота. Входя в состав гормонов, медь влияет на рост и развитие, воспроизведение, обмен веществ в целом, процессы гемоглобинообразования (катализирует включение железа в гемоглобин). Она способствует превращению ретикулоцитов в зрелые эритроциты, регулирует фагоцитарную активность лейкоцитов, необходима для образования пигмента меланина, обеспечивает нормальное развитие костей, увеличивает содержание витамина В₁₂ и аскорбиновой кислоты в печени, а витамина Е – снижает. Соединения меди занимают второе место после соединений железа в катализаторах окислительно-восстановительных процессов.

Медь участвует в гемопоэзе и способствует образованию в крови гемоглобина в присутствии железа. Микроэлемент необходим также для нормального развития костной ткани, повышения мясной

продуктивности скота. Медь в значительной степени влияет на обмен в организме углеводов, липидов, белков и минеральных веществ. Она является также компонентом цитохромоксидазы – фермента, являющегося конечным продуктом окисления органического вещества, оказывает влияние на синтез йодированных соединений щитовидной железы, активность половых гормонов. В среднем в 1 кг живой массы организма животного содержится 1–2 мг меди. Наибольшее количество ее обнаруживается в печени – 25–50 мг/кг. В плазме крови медь связана с альбуминами и свободными аминокислотами.

При недостатке меди в рационах до 1/5 нормы у животных снижается аппетит, уменьшается продолжительность жизни эритроцитов, постепенно замедляется рост, происходит депигментация волосяного покрова, особенно у жвачных животных, ослабляется костяк, снижается подвижность суставов, наблюдаются поносы, что в тяжелых случаях приводит к анемии.

В зонах дефицитных по меди некоторая часть поголовья крупного рогатого скота и овец страдает остеопорозом, а у телят наблюдаются явления, напоминающие рахит. Недостаток меди у свиней, кур и собак вызывает частичную деформацию конечностей изменениями в скакательных суставах, истонченным корковым слоем трубчатых костей и разрастанием эпифизарного хряща. Процесс минерализации костей не нарушается, следовательно, причины деформации скелета кроются в органическом веществе кости.

При недостатке меди у птицы развивается анемия, нарушается пигментация оперения, деформируются конечности, задерживается рост, появляются кровоизлияния.

Препараты меди способствуют нормализации процессов кроветворения, приводят к увеличению количества гемоглобина в крови, улучшают обмен веществ, повышают сократительную деятельность матки, в результате чего восстанавливается воспроизводительная способность животных.

Марганец – биологически активный элемент. Для живых организмов имеет жизненно важное значение. Он активизирует многие ферментативные процессы. Известны два фермента, в состав которых входит марганец – пируваткарбоксилаза и орнитиназа, необходимые для активизации дегидрогеназ изолимонной и яблочной кислот, декарбоксилазы пировиноградной кислоты, для синтеза гликозаминогликанов хрящевой ткани, для эритропоэза

и образования гемоглобина. Марганец стимулирует синтез холестерина и жирных кислот, проявляя липотропное действие. Он положительно влияет на процесс кроветворения, тканевое дыхание, костеобразование и функцию эндокринных желез, улучшает углеводный, белковый и липидный обмены, активизирует дипептазу, фосфатазу и аргиназу, укрепляет скорлупу яиц птиц, улучшает состояние эмбрионов, способствует усвоению жира и белка, оказывает дезинфицирующее действие в желудочно-кишечном тракте, влияет на действие витаминов В, Е, С и минеральных веществ (Fe, Ca, P), способствует функционированию желез внутренней секреции.

При недостатке марганца в организме взрослых особей наблюдают нарушение экстремального цикла, резорбцию плода, отсутствие секреции молока. У молодняка отмечают замедленный рост, дефекты конечностей, плохой волосяной покров. У животных недостаток марганца приводит также к развитию анемии, у птиц происходит нарушение костеобразования (перозис и хондродистрофия), цыплята не могут стоять на ногах. Суставы при этом опухают, ахилловы сухожилия соскальзывают с мыщелков кости плюсны и предплюсны выворачиваются наружу. Болезнь сопровождается нарушением обмена веществ и кроветворения. У взрослых кур снижаются яйценоскость и выводимость цыплят.

При избыточном поступлении марганца повышается концентрация его в костях, в них развиваются изменения, идентичные рахиту. Большие дозы марганца в рационах жвачных животных вызывают отравление (4000 мг/кг корма), резко изменяют состав микрофлоры рубца.

Об обеспеченности животных марганцем судят по содержанию элемента в крови, костной ткани, печени, коже и покровном волосе, а также по активности щелочной фосфатазы в костной ткани и крови.

При недостатке в организме марганца у коров часто имеет место бесплодие, сопровождающееся расстройством функции размножения. Признаки охоты часто остаются незамеченными, по этой причине имеются пропуски осеменений. Первопричиной является низкое содержание в кормовом рационе указанного микроэлемента.

В целях профилактики дефицита марганца коровам необходимо скармливать кукурузный силос, люцерновое сено или пшеничные отруби. При отсутствии или недостатке этих кормов рекомендуется

давать вместе с силосом, сенажом или концентрированными кормами препараты марганца в количестве, восполняющем недостаточность в рационе.

Цинк обладает весьма широким спектром физиологического воздействия, участвует в процессах дыхания, служит катализатором в окислительно-восстановительных процессах, повышает активность витаминов и усиливает фагоцитоз. Входит в состав многих ферментов, например, карбоангидразы, которая обуславливает расщепление угольной кислоты на двуокись углерода и воду; глутаминодегидрогеназы, окисляющей глутаминовую кислоту; щелочной фосфатазы почек. Цинк участвует в обмене нуклеиновых кислот и синтезе белков. Будучи связанным с ферментами, гормонами, витаминами, он значительно влияет на жизненные основные процессы: кроветворение, размножение, рост и развитие организма, обмен углеводов, энергетический обмен и т. д.

Недостаток цинка приводит к паракератозу, отмечают дерматиты, отсутствие аппетита, скрежет зубов, рвоту, поносы, замедленный рост, хромоту, дефекты конечностей, нарушение воспроизводительной функции, особенно у самцов из-за атрофии семенников. Приплод рождается слабый, нередко гибнет. Недостаточность цинка в рационе вызывает нарушения кожного и волосяного покрова, изменения форменных элементов крови (задерживает свертывание крови). У птицы выпадает перо и нарушается его пигментация. Перья становятся ломкими; отмечается слабость конечностей; на коже появляются дерматиты гиперкератозного типа, снижается яйценоскость, нарушается образование скорлупы яйца. При поступлении в организм птицы токсической дозы цинка (1500 мг/кг) наступает летальный исход.

Молибден в оптимальных дозах оказывает положительное влияние на биохимические показатели крови крупного рогатого скота, рубцовое и кишечное пищеварение, функции печени и почек, деятельность органов размножения и внутриутробного развития приплода, стимулирует фагоцитарную активность лейкоцитов. Он входит в состав ряда ферментов, повышает активность одних и угнетает деятельность других. Этот фермент тесно связан с обменом углеводов, азотистых веществ, липидов, кальция, фосфора, калия, серы, меди, цинка, железа. Необходим он также для синтеза в организме витаминов А и С. Избыток его в рационах вызывает

заболевание животных молибденовым токсикозом, а недостаток приводит к нарушению обмена веществ и снижению продуктивности.

Там, где отмечается недостаточное содержание молибдена в кормах, для дойных коров следует применять подкормки молибденово-кислым аммонием для восполнения этого дефицита.

Кобальт стимулирует эритропоэз, улучшает использование железа для синтеза гемоглобина; активизирует ферменты: каталазу, аргиназу, фосфатазу; входит в состав витамина В₁₂. В рубце жвачных животных необходим для образования этого витамина. Он положительно воздействует на обмен белков, липидов, углеводов и минеральных веществ, повышает устойчивость организма к заболеваниям. Характерно, что организм животного не способен накапливать кобальт, поэтому его ежедневное поступление с кормом является обязательным.

В традиционно используемых кормах содержание кобальта недостаточно для удовлетворения потребности крупного рогатого скота. Содержание кобальта в 1 кг сухого вещества травы, сена и корнеплодов составляет 0,08–0,15 мг/кг, в зерне злаковых – 0,15–0,30 и в силосе – 0,2–0,3 мг/кг.

Потребность крупного рогатого скота в кобальте составляет 0,3–1,0 мг, а для высокопродуктивных коров – 0,8–1,4 мг на 1 кг сухого вещества. Хорошим источником кобальта являются его соли с хлоридом и сульфатом.

Микроэлемент способствует:

- лучшему усвоению организмом витаминов А, Е и С;
- угнетает деятельность ряда патогенных микроорганизмов в пищеварительном тракте;
- увеличивает синтез мышечных белков;
- повышает гликолитическую активность крови и половую активность самцов, стимулирует белковый обмен.

У всех видов животных резкий избыток кобальта вызывает полицитемию крови и гиперплазию костного мозга, потерю аппетита, нарушение роста. Животные становятся вялыми, снижают приросты.

Витамин В₁₂ не удовлетворяет потребность в кобальте, поэтому добавки кобальта используются для производства премиксов.

Йод входит в структуру гормона щитовидной железы – тироксина и обуславливает его физиологическую активность в регуляции

процессов белкового, липидного, углеводного, водного и минерального обмена.

Йод способствует повышению продуктивности, улучшению состояния здоровья, стимулирует рост и развитие молодняка. Необходим для нормальной жизнедеятельности многих микроорганизмов, населяющих пищеварительный тракт животных, стимулирует активность целлюлозолитической микрофлоры преджелудков.

На обмен йода в организме оказывают влияние функциональное состояние щитовидной железы, гипофиз, гормоны половых желез и инсулин, вероятно, при участии витаминов и микроэлементов.

Скрытую йодную недостаточность можно обнаружить по целому ряду внешних признаков. Масса телят и ягнят бывает ниже нормы, щитовидная железа увеличена, отмечается слизистый отек (микседема), бесшерстные участки, кожа складчатая, блестящая с саловидным наслоением. Молодняк характеризуется слабой жизнеспособностью, имеются дистрофические изменения, рахит, диспепсия и заболевания органов дыхания.

Добавка йода в корм повышает отложение и использование в организме животных кальция, фосфора и марганца, а в период лактации вызывает повышение содержания этих элементов в молозиве и молоке. У телят, родившихся от коров, получавших соли йода и марганца за четыре месяца до отела и в первые дни жизни, отмечено достоверное повышение кальция, неорганического фосфора и общего белка в сыворотке крови, количество эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина, а также плотности пястных костей.

Селен обладает высокой биохимической активностью усиливает обмен веществ. Установлено его влияние на белковый обмен, в частности на обмен серосодержащих аминокислот. Селен воздействует на процессы тканевого дыхания, определяет скорость протекания окислительно-восстановительных реакций, повышает иммунологическую реактивность организма, улучшает плодовитость маток, регулирует усвоение и расход витаминов А, С, Е и К в организме.

Биологическая роль селена заключается в вытеснении серы из многих органических соединений, жизненно важных для организма (в аминокислотах, цистеине, метионине и др.). В организме селен вытесняет серу из серосодержащих аминокислот и всасывается

в форме селеновой аминокислоты, накапливается в поджелудочной железе, почках, печени, селезенке, сердце, эритроцитах, шерстном покрове, содержится в молоке. В токсических дозах образует селенгемоглобин, что ведет к развитию гипохромной анемии. Блокируя SH-группы ферментов, селен подавляет тканевое дыхание.

Наличие селена в почве благотворно влияет на растения, он хорошо аккумулируется ими. Содержание селена в растениях колеблется в пределах 0,2–0,6 %, в некоторых растениях оно достигает 1,5 % (такие растения называют индикаторами на наличие селена в почве). В районах, богатых селеном, он накапливается в зернах пшеницы, кукурузы, ржи в количестве от 25 до 30 мг/кг. Много селена в бобовых культурах (люпин, клевер, горох, вика и др.). Недостаток селена является причиной алиментарного некроза нарушения роста, алиментарной мышечной дистрофии, атрофии семенников, беломышечной болезни у ягнят и телят. Известно, что одним из симптомов недостаточности селена у животных является снижение резистентности эритроцитов и повышение гемолиза.

Применение селеносодержащих препаратов в кормлении животных положительно сказывается на росте и продуктивности, качестве продукции и резистентности всего организма.

Все процессы обмена веществ в организме протекают в виде химических реакций, в результате чего синтезируются белки, жиры, углеводы. С их участием происходит рост и развитие организма. Интенсивность и направленность процессов метаболизма определяют скорость отложения питательных веществ в тканях, накопление в организме белка, жира и других веществ. Все эти процессы протекают с определенной скоростью в разных направлениях одновременно по строгой согласованности и взаимодействию, благодаря участию в них биологических катализаторов-ферментов (специфических белков), в активности которых играют важную роль гормоны, минеральные вещества, витамины, ферменты – белки сложной структуры. Многие из них содержат небелковую, но каталитически активную простатическую группу. В нее входят витамины (главным образом, группы В), органические соединения железа и большая группа металлов – микроэлементов. Изолированная простатическая группа (металл) без белковой части обладает слабым каталитическим действием. В то же время, одна белковая часть фермента – апофермент – без простатической группы

также не активна. При соединении апофермента с простатической группой активность образовавшегося комплекса возрастает в десятки тысяч раз.

Активность многих ферментов зависит от металлов, взаимодействующих с ферментами вне его активного центра. К ним относятся микроэлементы кобальт, медь, цинк, марганец. Соединяясь с ферментом, эти металлы, как химически активные элементы, изменяют простатическую конфигурацию белковой молекулы фермента, и это определяет его активность. Это действие микроэлементов называется аллостерическим. По данным многочисленных исследований, минеральные элементы, содержащиеся в виде растворимых солей в клеточном соке, интерстициальной жидкости, крови и лимфе, принимают прямое или косвенное участие в поддержании гомеостаза (постоянство химического состава и физико-химических свойств внутренней среды организма).

Взаимодействие ионов металлов с ферментами в химическом отношении является частным проявлением более общей закономерности – образование металлоорганических комплексов, основного типа соединений в биологических системах. Комплексообразование в большей или меньшей степени свойственно всем элементам периодической системы.

Комплексные или координационные соединения (хелаты) – наиболее выгодная для организма форма взаимодействия металла с лигандом (ионы или молекулы, образующие комплекс с металлом).

В результате многочисленных исследований было доказано, что хелатные комплексы оказывают более выраженное действие на метаболические процессы в организме, чем неорганические соединения. В частности, установлено, что по сравнению с неорганическими солями некоторых микроэлементов при пероральном введении их хелаткомплексов повышается и интенсификация специфических и неспецифических факторов, увеличивается содержание глобулинов в сыворотке крови. При введении в организм телят хелаткомплексов эндогенных металлов (меди, кобальта и др.) они увеличивают активность церулоплазмينا, содержание тиоловых соединений и сульфгидрильных групп, гамма-глобулиновой фракции белков сыворотки крови. При этом повышается продуктивность крупного рогатого скота. Повидимому, только часть биогенных металлов, содержащихся в кормах рациона, может вступить в доступные для

организма комплексные соединения. По мнению ряда исследователей, это связано с тем, что при всасывании в кишечнике жвачных идет постоянная конкуренция между химическими элементами. Поэтому использование различных биогенных металлов может резко падать в зависимости от содержания и соотношения в рационе органических хелатообразователей. Отсюда становится вполне понятным преимущество использования органических веществ, содержащих координационные соединения эндогенных металлов с различными БАВ.

Не исключено, что в естественных местных источниках сырья, например, сапропелях, часть минеральных веществ находится в составе комплексных соединений (хелат-комплексов). Установлено, что металлоорганические комплексы в той или иной степени являются основным типом всех биологических систем. Лигандами (адденды) могут быть различные аминокислоты, аминокептиды, ферменты, содержащиеся в этих соединениях. Имеется достаточно данных о том, что минеральные элементы в составе сапропелей содержатся в наиболее доступной форме для организма. Некоторые органические кислоты и БАВ в организме способны образовать хелат-комплексы с биогенными металлами.

При дефиците в рационе биогенных металлов у животных отмечаются различные эндемические заболевания:

- эндемический зоб – хроническое заболевание крупного рогатого скота и других видов животных, возникающее при недостаточном поступлении в организм йода;

- паракератоз – заболевание животных, возникающее в связи с недостаточным поступлением в организм цинка;

- гипокобальтоз – хронически протекающее заболевание крупного рогатого скота и овец, реже свиней, возникающее в связи с недостаточным поступлением в организм кобальта;

- гипокупроз – заболевание крупного рогатого скота, возникающее вследствие недостаточного поступления в организм меди;

- беломышечная болезнь – заболевание молодняка, возникающее вследствие недостаточного поступления в организм селена, витамина Е и серосодержащих аминокислот (метионина и цистина);

- гипомарганцевый микроэлементоз – заболевание молодняка, возникающее вследствие недостаточного поступления в организм марганца.

2.7. Витаминное питание

В полноценном кормлении сельскохозяйственных животных большое значение придается обеспеченности их витаминами. Витамины в питании животных также важны, как и белки, жиры, углеводы, минеральные вещества. Животные не могут нормально расти и развиваться, давать хорошее потомство и быть здоровыми, если возникает недостаток витаминов в организме. При этом резко снижается продуктивность животных, увеличиваются затраты кормов на единицу продукции.

Все стороны жизнедеятельности организма животного связаны с витаминами. Присутствуя в организме в чрезвычайно малых количествах, по сравнению с основными питательными веществами, они оказывают существенное воздействие на белковый, углеводный, жировой и минеральный обмен, состояние здоровья, улучшают использование всех питательных веществ и способствуют повышению продуктивности животных.

Витамины по физико-химическим свойствам делят на жирорастворимые (А, D, Е, К) и водорастворимые (витамины группы В, витамин С и др.). По физиологическому действию они подразделяются на 5 групп: повышающие общую резистентность организма (А, В₁, В₂, РР, С), антигеморрагические (РР, С, К), антианемические (В₂, В₁₂, С), антиинфекционные (А, С) и регуляторы зрения (А, В₂, С).

Витамины в отличие от основных питательных веществ не являются ни источником энергии, ни строительным материалом. Это органические вещества различной химической природы. Витамины воздействуют на разнообразные обменные процессы в организме, так как в большинстве своем они входят в состав биологических катализаторов-ферментов и находятся в тесной взаимосвязи с гормонами. Около трехсот ферментов включают витамины или действуют при их посредстве. Если суточная потребность в углеводах, протеине исчисляется граммами и килограммами, то многие витамины требуются в тысячных или миллионных долях грамма.

При кормлении крупного рогатого скота особенно необходимо контролировать и регулировать обеспеченность их рационов жирорастворимыми витаминами А, D, Е. В преджелудках жвачных животных бактериями и инфузориями синтезируются витамины К и группы В. Потребность в жирорастворимых витаминах А, D, Е

животные удовлетворяют только за счет кормов и добавок. Взаимосвязь между витаминным питанием крупного рогатого скота и их продуктивностью установлена в многочисленных исследованиях.

Биологическая доступность витаминов зависит от возраста животных, генотипа, пола, вида корма, его переваримости, от структуры рациона, наличия в нем хелатобразователей, антагонистов, поверхностно-активных веществ и др.

Из известных в настоящее время более 50 витаминов животные чаще всего испытывают недостаток в витаминах А, Д, К, Е, В₁, В₂, В₆, В₁₂, В₃, Н и других, при этом молодняк животных более чувствителен к недостатку витаминов в рационах, чем взрослые животные.

2.7.1. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К)

Витамин А (ретинол) входит в состав всех клеток организма. Его недостаток вызывает разнообразные нарушения обмена веществ и, прежде всего, сказывается на интенсивно растущих клетках эпителия, железистой части гипофиза, надпочечников, щитовидной железы. Витамин А необходим для поддержания нормального состояния слизистых оболочек (дыхательных и пищеварительных органов, мочеполовой системы). При его недостатке нарушается синтез белка, минеральный и другие формы обмена веществ в организме. Основные признаки авитаминоза у крупного рогатого скота, овец и свиней следующие: нарушение функции воспроизводства; низкое содержание витамина в молозиве, молоке, крови; пониженная сопротивляемость организма к различным заболеваниям, особенно легочным и кишечным; плохой рост и развитие молодняка.

Наиболее ранними симптомами считаются ночная слепота, обильное слезотечение и выделение слизи из носа, а у маток – нарушение функций воспроизводства. В дальнейшем начинается заболевание глаз – ксерофтальмия, за которым следует полная слепота.

Отсутствие или недостаток витамина А в рационе птицы задерживает ее рост и способствует инфекционным заболеваниям. У птицы возникает болезнь глаз (ксерофтальмия); оплодотворяемость и выводимость яиц снижается. Полученный из таких яиц молодняк плохо сохраняется при выращивании.

Природные соединения витамина А встречаются в нескольких формах (А, А₂, А₃). Наиболее распространенной и активной биологической

формой является витамин А (ретинол). Он содержится только в продуктах животного происхождения. Богатым источником витамина А являются печень животных, но особенно жир из печени некоторых рыб (треска, палтус). Витамин А откладывается в печени, в основном в виде эфиров, хотя там же содержится и спиртовая форма витамина. Эфирная форма является запасной и быстрее исчезает из печени, чем спиртовая, физиологически более активная. Яичный желток и молочный жир также считаются хорошим источником витамина А, хотя его количество в большой степени зависит от рациона, который получали животные.

В растительных продуктах содержится красновато-желтый пигмент – каротин или близкие к нему пигменты, называемые каротиноидами.

Каротин является провитамином А, то есть его предшественником, ибо поступая с кормом он в стенке кишечника и печени человека и животных превращается в витамин А.

Каротиноиды также находятся в молоке, масле, яичном желтке, жире крупного рогатого скота и лошадей. В то же время в жире овец и свиней они отсутствуют.

Каротин – соединение неустойчивое, оно легко разрушается путем окисления, особенно при высоких температурах. Корма, находящиеся на воздухе и на солнце, быстро теряют свою витаминную активность, так что при сушке трав на солнце могут иметь место большие потери витаминной активности. Даже при улучшенных способах заготовки сена сохранность каротина не превышает 20–25 %. Значительно лучше сохраняется данное соединение при консервировании кормов. Вот почему силос и сенаж являются основными кормами для обеспечения крупного рогатого скота и овец каротином. Что касается свиней и птицы, то для них важное значение имеет травяная мука. При искусственной сушке трав благодаря тепловой инактивации ферментов сохраняется до 95–85 % каротина.

Содержание каротина в травяной и сенной муке (изготовленной из доброкачественного витаминного сена) при хранении в обычных условиях довольно быстро снижается, особенно в первые два месяца. Эти потери снижаются, если используются стабилизаторы (антиоксиданты).

Витамин А принято выражать в международных единицах (МЕ).

Витамин D (кальциферолы). Витамин D был обнаружен как вещество, обладающее антирахитическим свойством. Было установлено, что отдельные не омыляемые части жиров и масел (стеаринов), при облучении ультрафиолетовыми лучами приобретают антирахитическую активность. Эти вещества назвали провитаминами. В настоящее время известно несколько веществ, происходящих из стеаринов и обладающих D-витаминными свойствами. Их обозначают витаминами D₂, D₃, D₄, D₅ и др. Практическое значение имеют только витамины D₂ (эргокальциферол) и D₃ (холекальциферол). В тканях животных и в растениях имеются физиологически неактивные провитамины D. В растениях находится провитамин D₂ – эргостерин. При солнечном облучении в процессе заготовки сена эргостерин переходит в активную форму витамина D₂. Приготовленный в масляном растворе облученный эргостерин называется кальциферолом, который часто используют в животноводстве с лечебной целью.

Провитамин D₃ – 7-дегидрохолестерин, содержащийся в коже, под воздействием ультрафиолетовых лучей солнечного света превращается в активную форму витамина D₃. Поскольку ультрафиолетовые лучи не могут проникать через обычное оконное стекло, то животные, содержащиеся в помещениях, получают недостаточную для образования витамина дозу радиации. По этой причине витамины D имеют ограниченное распространение. Они редко встречаются в растениях, за исключением грубых кормов, высушенных на солнце, и отмерших листьев растущих растений. У животных витамин D₃ встречается в небольших количествах в определенных тканях, а в изобилии – только у некоторых рыб. Коровье молоко является обычно плохим источником витамина, хотя летом оно богаче им, чем зимой.

Витамин D принимает участие в регуляции фосфорно-кальциевого обмена в организме. Под его влиянием усиливается всасывание кальция из кишечника и отложение его в костях и скорлупе яиц, задерживается выделение фосфора почками, повышается использование минеральных веществ в организме. В зерне кукурузы, овса, жмыхах отсутствует фермент фитаза, расщепляющий фитиновый фосфор в процессах пищеварения.

Признаки D-витаминной недостаточности у крупного рогатого скота, овец и свиней следующие: облизывание шерсти, поедание

земли и других несвойственных им предметов, пониженное содержание фосфора и кальция в крови. У молодняка наблюдается рахит (замедленный рост, опухоль суставов, искривление конечностей, атония мышц), тетанические судороги (запрокидывание головы, выделение пены изо рта и др.). Телята, ягнята, поросята малоподвижны, встают и ходят с трудом. У взрослых животных отмечается снижение продуктивности, залеживание, перегулы, яловость маток, послеродовые осложнения, деформация копыт, неправильная постановка конечностей, шаткость зубов, деминерализация и хрупкость костей, в результате чего возникают переломы. При D-авитаминозе рождается слабый и нежизнеспособный молодняк. У птицы вследствие недостатка витамина D начинается рахит (грудная кость искривляется, костяк становится хрупким, суставы утолщаются). Яйцо от такой птицы имеет слабую скорлупу. Выводимость этих яиц снижена, а молодняк плохо развивается и легко подвергается различным заболеваниям.

Одним из основных источников витамина D₂ являются дрожжи кормовые обогащенные витамином (дрожжи кормовые облученные), которые содержат 43–56 % сырого протеина и не менее 4000 МЕ витамина D₂ в 1 г. Дрожжи, обогащенные витамином D₂, используются в комбикормовой промышленности при производстве премиксов и комбикормов для крупного рогатого скота, лошадей, овец и свиней. Для птицы витамин D₂ в 30–40 раз менее активен по сравнению с витамином D₃. В связи с этим в птицеводстве для обогащения комбикормов используют только препараты витамина D.

Обеспеченность птицы витамином D₃ определяют по содержанию его в плазме крови, печени и желтке яиц. В норме концентрация витамина D₃ в плазме крови у цыплят составляет 7–9 МЕ/мл, у кур – 10–18 МЕ/мл, в печени у кур – 2,1–2,8 МЕ/г и желтке яйца – 2–3 МЕ/г.

Витамин Е (токоферолы). Витамин Е – это название группы, которая включает ряд близких активных соединений, называемых токоферолами. Известно семь встречающихся в природе активных форм токоферола; из них наиболее активным и широко распространенным является – токоферол.

Первоначально предполагали, что эти соединения необходимы животным только для нормального процесса воспроизводства. Поэтому их называли токоферолами (по-гречески – приносящими

потомство). Витамин Е участвует в разнообразных биологических процессах в организме животных. Он способствует усвоению и сохранению витамина А и каротина в организме, участвует в обмене жира, белков и углеводов. Недостаток в организме нарушает сперматогенез у самцов и тормозит развитие зародышей у самки, что приводит к бесплодию. При хроническом Е – авитаминозе развивается мышечная дистрофия, при которой мышцы приобретают белую окраску (беломышечная болезнь). Отсутствие или недостаток витамина Е в рационе птицы приводит к снижению оплодотворяемости яиц, нарушению нормальной деятельности мускульной и нервной тканей, к параличам и расстройству движения. Особенно большой урон недостаточность витамина Е в рационе наносит птицеводству, а там где почвы бедны селеном, овцеводству и свиноводству.

У молодых животных и птицы витаминная недостаточность вызывает, прежде всего, мышечную дистрофию, выражающуюся в просветлении скелетных мышц (потеря миоглобина) и дегенеративных изменениях сердечной мышцы, способных вызвать внезапную остановку сердца.

Взрослые жвачные более устойчивы к недостатку витамина Е. Причина состоит в том, что они располагают мощными депо этого витамина и, кроме того, среда, существующая в рубце, приводит к гидролизу большей части ненасыщенных жирных кислот и к восстановлению содержащихся в кормах перекисей, функцию которых в организме выполняет витамин Е.

Витамину Е принадлежит одно из первых мест в составе антистрессовых препаратов, а среди витаминов в этом отношении делит первое место с аскорбиновой кислотой. У животных, хорошо обеспеченных токоферолом, лучше усваивается витамин А и накапливается в печени и других органах, а также интенсивно происходит биосинтез аскорбиновой кислоты и предупреждает ее окисление в тканях.

Витаминами Е богаты молодые зеленые растения бобовых, сено, силос, кукуруза, а из продуктов животного происхождения витамин Е содержится в сливочном масле, мясе, яичном желтке и др.

Витамин К. Данный витамин обладает антигеморрагическими свойствами. Это явление было впервые открыто датскими учеными, давшими витамину название «фактора коагуляции», которое затем

было сокращено до К-фактора и в конце концов превратилось в витамин К. Установлено, что активностью витамина К обладает ряд соединений. В питании животных значение имеют только три формы: К₁ (филлохинон), К₂ (менахинон) и К₃ (менадион). По биологической активности они располагаются в следующем порядке: К₃:К₁:К₂ = 4:2:1. Более высокая активность витамина К может объясняться лучшей абсорбцией этого водорастворимого соединения. Основное физиологическое действие витамина К заключается в том, что он способствует свертыванию крови, вследствие участия в образовании протромбина и фибриногена. Кроме того, он оказывает влияние на эндотелий сосудов. Поэтому при недостатке его в организме возникают кровоизлияния в различных частях тела (геморрагии).

У сельскохозяйственных животных К-авитаминозной недостаточности не обнаруживается. В редких случаях это возникает при нарушении всасывания жиров в результате заболевания печени, желчных протоков и т. д., когда поступление витамина К в организм из кишечника, как и всех других жирорастворимых витаминов, задерживается. Однако недостаток витамина К сильно сказывается на птице. В тяжелых случаях К-авитаминоза наступает полное обескровливание и смерть цыплят. При этом возникает кутикулит – отслоение кутикулы мышечного желудка, поэтому витамин К в птицеводстве называют также фактором мышечного желудка.

Основным источником обеспечения животных витамином К служат зеленые корма (люцерна, ботва корнеплодов, семена, силос, хвоя, морковь, тыква и т. д.). Среди животных продуктов богаты витамином К свиная печень, мышцы, селезенка, молоко. Наша промышленность вырабатывает витамин К в виде препарата «Викасол». Поскольку витамин К содержится во многих кормах и синтезируется в организме животных, то нормирование этого витамина в рационах не имеет практического значения, так как организм полностью им обеспечен.

2.7.2. Водорастворимые витамины

Эта группа самая многочисленная. В настоящее время к данной группе причисляют более 20 веществ разного химического состава

и биологического действия. У 11 из них изучено химическое строение и биологическое действие. К группе витаминов В относятся: В₁ – тиамин, В₂ – рибофлавин, В₃ – пантотеновая кислота, В₄ – холин, В₅ – никотиновая кислота, В₆ – пиридоксин, В_с – фолиевая кислота, В₁₂ – цианкобаламин и др.

Витамины комплекса В имеют большое практическое значение в свиноводстве и птицеводстве, поскольку эндогенный биосинтез (в кишечнике) у них выражен недостаточно по сравнению с жвачными животными. У последних потребность организма почти полностью обеспечивается за счет микробного синтеза в преджелудках и кишечнике.

Поскольку многие ферменты содержат в своем составе витамины этой группы, то недостаток их в организме приводит к нарушению обмена белков, углеводов и жиров и тем самым понижает усвояемость корма и продуктивность животных.

За исключением никотиновой кислоты и холина, все витамины группы В могут синтезироваться в организме животных. Потребность в этих витаминах покрывается за счет того количества, которое содержится в кормах и синтезируется микроорганизмами пищеварительного тракта. В практических условиях дефицит витаминов группы В отмечается при кормлении птицы, свиней, телят, ягнят и пушных зверей.

Витамин В₁ (тиамин). Тиамин представляет собой сложное азотистое основание, которое благодаря наличию гидроксильной группы способно образовывать сложные эфиры. Если витамина недостаточно, это ведет к накоплению в тканях пировиноградной кислоты и продукта ее восстановления, молочной кислоты.

Снижение уровня потребляемости витамина из рациона приводит к значительному ухудшению усвоения белка и к нарушению аминокислотного обмена, в частности процессов переаминирования, к изменению аминокислотного состава некоторых органов. Имеются данные об участии тиамина в синтезе нуклеиновых кислот.

Тиамин синтезируется зелеными растениями и микроорганизмами, многие из которых обитают в пищеварительном тракте животных.

Витамин В₁ способен откладываться в тканях (больше всего в мышце) при избытке поступления и расходоваться из депо при

его дефиците в организме. Концентрация тиамин в тканях находится в прямой зависимости от уровня его в рационе, что является весьма положительным фактором для получения мяса с повышенным содержанием витамина.

Витамин В₁ легко переходит в молоко лактирующих свиноматок, что является основным источником тиамин для поросят-сосунов.

Признаки В₁-гиповитаминоза у телят: понижение аппетита, слабость, перемежающиеся поносы и запоры, повышенная возбудимость, иногда бывают судороги. Прямых опытов по определению потребности свиней и птицы в тиамине проведено мало. Критериями являются данные о приростах, использовании корма и отсутствии симптомов авитаминоза, полученные в ходе научно-хозяйственных опытов.

Витамин В₂ (рибофлавин). Витамин В₂ входит в состав ряда флавиновых ферментов (флавиномононуклеотида, флавинадениндинуклеотида), участвующих в окислительно-восстановительных процессах организма. Этим определяется роль его во многих биологических процессах: регулировании обмена веществ (углеводного, жирового и белкового), пищеварения, кроветворения, нормального функционирования нервной системы и зрения.

Рибофлавин широко распространен в кормах, хотя зерно злаковых является плохим его источником. Много содержится витамина в дрожжах, печени, молоке (особенно сыворотке) и зеленых кормах.

У цыплят, получающих недостаточный по рибофлавинову рацион, замедляется рост и развивается «паралич со скручиванием пальцев», специфический симптом, обусловленный дегенерацией периферических нервов; цыплята при этом передвигаются на пяточных суставах со скрученными внутрь пальцами. В результате недостаточности витамина снижается выводимость цыплят из яиц. У птиц с возрастом потребность в витамине снижается, что частично обусловлено бактериальным синтезом витамина в их кишечнике.

У свиней синтез витамина В₂ в желудочно-кишечном тракте и резервирование в тканях выражены слабо. Обычные зерно-корнеплодные рационы свиней содержат минимальное и недостаточное количество этого витамина. Поэтому особое внимание необходимо уделять скармливанию обрата, сенной (из клевера и люцерны) муки, зеленой массы и сухих дрожжей, которые богаты

рибофлавином. При недостатке в зерновых и зерно-корнеплодных рационах этих кормов у свиней может быстро развиваться В₂-гипоили авитаминоз, основными признаками которых являются: потеря аппетита, задержка роста, сонливость, выпадение волос, огрубение волосяного покрова и облысение отдельных участков тела, воспаление кожи, рвота, понос, помутнение хрусталика, животные встают и передвигаются неохотно, появляются трещины копыт, шаткость походки, у свиноматок к этому отмечаются аборт, рождение поросят лишенных волос или с отеками тканей.

В настоящее время наша микробиологическая промышленность выпускает кормовой препарат витамина В₂, который используется для обогащения комбикормов.

Витамин В₅ (никотиновая кислота, ниацин, никотинамид, антипеллагрический витамин), регулирует в организме белковый и углеводный обмен, стимулирует пищеварение и функцию поджелудочной железы, улучшает кровообращение, катализирует пищеварительные процессы, участвует в других реакциях.

В качестве источников витамина могут быть пшеничные отруби, горох, бобы, жмыхи, травяная мука, картофель, дрожжи и дрожжевой корм, рыбная и мясокостная мука и другие корма животного происхождения. При недостатке в организме витамина у свиней развивается заболевание, именуемое пеллагрой. Следует заметить высказывания многих ученых-витаминологов о том, что пеллагра обусловлена комплексом причин, среди которых, наряду с недостаточностью витамина В₅, важную роль играет недостаточность аминокислоты триптофана и витаминов В₁, В₂ и В₆. Характерными признаками пеллагры являются: поражение кожи, которая грубеет и делается шершавой (покрывается черными корками), потеря аппетита, нарушение пищеварения (поносы), отставание в росте поросят, наблюдается низкая плодовитость маток и рождение слабых поросят. При одновременном недостатке витамина В₂ приводит к выпадению волос, а у супоросных свиноматок – преждевременным опоросам, гибели зародышей на поздних стадиях развития или гибели поросят в первые дни жизни.

У молодняка птицы недостаток этого витамина вызывает параличи и заболевание пеллагрой, выражающееся в шелушении кожи на ногах, около глаз и клюва.

Витамин В₆ (пиридоксин, адермин). Витамин В₆ входит в состав ферментов, принимающих участие в белковом (путем осуществления реакций пераминирования, дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот), жировом обмене, улучшает использование организмом ненасыщенных жирных кислот, повышает активность защитных факторов макроорганизма, способствует сохранению гликогена в печени и мышцах.

При продолжительном дефиците пиридоксина в рационе у свиней возникают симптомы гипо- и авитаминоза: поражение нервной системы с развитием судорог, анемия, отставание в росте растущих поросят, извращенный аппетит, нарушение движения, выделение с мочой зеленого пигмента – ксантуриновой кислоты, как результат нарушения обмена триптофана, снижение приростов и белковых фракций в сыворотке крови, особенно у глобулинов. Последнее является причиной снижения резистентности организма против неблагоприятных факторов внешней среды. Отмечено уменьшение количества гемоглобина, эритроцитов и лимфоцитов. При вскрытии у павших поросят устанавливают ожирение печени и сердца, увеличение внутренних органов. Цыплята на недостаточном по витамину рационе растут очень медленно, передвигаются с трудом, иногда наблюдаются конвульсии. У взрослых птиц снижаются яйценоскость и выводимость. Однако симптомы недостаточности пиридоксина отмечают лишь в отдельных случаях при длительном нарушении пищеварения. Считают, что применяемые в рационах свиней корма (дрожжи, пшеничные отруби, зерна бобовых, зеленый корм, корма животного происхождения) содержат достаточное количество витамина В₆. Кроме того часть потребности в витамине свиней покрывается за счет биосинтеза в кишечнике.

Промышленность выпускает препарат витамина В₆ в виде гидрохлорида пиридоксала.

Витамин В₃ (пантотеновая кислота). Прежде этот витамин называли печеночным фактором, антидерматическим фактором. В настоящее время сохранилось лишь одно название – пантотеновая кислота (от греч. пантос – везде, всюду), что связано с широким распространением его в тканях растений и животных.

Признаки недостаточности пантотеновой кислоты обычно не характерны, а являются общими для недостаточности витаминов

группы В. Чаще всего симптомы недостаточности пантотеновой кислоты развиваются у растущих свиней, которые содержатся на рационе с преобладанием кукурузы (80–85 %) и вареных кормов. У таких животных наблюдается задержка роста, потеря аппетита, понос, усиленное слезотечение, кашель, выделение слизи из носа, поражение кожи и волос, особенно вокруг глаз, нарушение координации движений. Кроме того, у свиноматок нарушается воспроизводительная функция (плохая оплодотворяемость, аборт, рождение маложизненного молодняка). На вскрытии регистрируются кровоизлияния в надпочечниках, кишечнике, под кожей, снижение гликогена в печени, дегенеративные изменения в надпочечниках, нервной системе. У цыплят, утят и индюшат при недостатке витамина наблюдается снижение приростов, потеря аппетита, неравномерное развитие оперения, дерматиты (в углах рта и вокруг клоаки появляются коркообразные струпья, а между пальцами и на подошвах глубокие трещины и утолщения кожи), поражение нервной системы (нарушение координации движений). У взрослой птицы нарушаются функции воспроизводства: гибель эмбрионов в последние дни инкубации, вывод слабых цыплят.

Микрофлора в рубце жвачных животных способна синтезировать витамин В₃ о чем свидетельствует его выделение с калом и мочой в большем количестве, чем поступает с кормами. Источником пантотеновой кислоты для телят является молозиво и молоко.

Содержание пантотеновой кислоты в кормах и ее биосинтез в кишечнике полностью обеспечивают потребность свиней в этом витамине. Норма по рекомендации ВАСХНИЛ составляет 9–12 мг на 1 ЭКЕ.

Потребность в витамине снижается при увеличении уровня протеина в рационе и обеспеченности витамином В₁₂. Сберегающее действие оказывает хлортетрациклин в дозе 22 мг на 1 кг корма.

Для восполнения недостатка пантотеновой кислоты используют промышленный препарат «Пантотенат кальция». На 1 т комбикорма для свиней и птицы его вводят около 10 г.

Витамин В₄ (холин). В отличие от других витаминов группы В холин не является катализатором обменных процессов, но необходим для формирования важнейших структурных компонентов

тканей. Основная его роль в организме – регуляция обмена жиров, образование в печени фосфолипидов и предупреждение жировой инфильтрации печени. Холин усиливает синтез и накопление гликогена в печени, является чрезвычайно сильным возбудителем моторной функции кишечника. Он служит в организме источником метальных групп в процессе синтеза метионина, креатина, адреналина, метилникотинамида, является исходным веществом для синтеза ацетил-холина. Метионин в свою очередь, отдавая метальную группу, способен синтезировать холин. Эти процессы происходят при участии витамина В₁₂, фолиевой кислоты и витамина С. Следовательно, потребность в холине зависит от уровня белка (как источника метионина и серина), метионина в рационе, а также обеспеченности фолиевой кислотой и витамином В₁₂. Холин необходим для нормального обмена витамина А. При его недостатке снижается отложение витамина А в печени.

В связи с этим при содержании свиней на рационах, не содержащих кормов животного происхождения, особое внимание необходимо уделять обеспечению холином.

Богатыми источниками холина являются дрожжи, зернобобовые (горох, соя, бобы), пшеница, ячмень, овес, жмыхи, продукты животного происхождения (желтки, печень, почки и другие органы). В молоке свиноматок содержится 15–25 мг%, а в молозиве 70–90 мг%. Потребность в холине находится в зависимости от содержания в рационе метионина и других вышеприведенных физиологически активных веществ. Примерная норма холина для молодняка свиней при обеспечении их метионином составляет 840 мг на 1 к. ед. При малом содержании белка в рационе или отсутствии в нем кормов животного происхождения потребность в холине повышается.

В качестве добавки в рационы свиней и птицы используют хлористоводородную соль холина – холин-хлорид.

Витамин В_с (фолиевая кислота). Фолиевая кислота содержится в большом количестве в растениях, особенно в лиственной части (отсюда она получила свое название от латинского слова фолиум – лист), и в значительно меньшем в тканях животных. Содержится фолиевая кислота в дрожжах, пшенице, горохе, сое, моркови,

которые широко используются в кормлении животных. Синтезируется она также микрофлорой кишечника животных.

Фолиевая кислота в организме тесно связана с витамином В₁₂. Они участвуют в синтезе метальных групп, следовательно, в образовании метионина и холина. Фолиевая кислота принимает участие в синтезе нуклеиновых кислот, пуринов, в распаде гистидина и взаимопревращениях глицин-серина. В обычных условиях кормления свиней и птицы не наблюдается признаков недостаточности витамина В_с. Лишь в случае продолжительного скармливания вареных кормов или неполноценных по белку рационов, а также при желудочно-кишечных заболеваниях при недостатке витамина В₁₂ и использовании бактерицидных препаратов могут возникнуть симптомы недостаточности фолиевой кислоты. При этом у цыплят наблюдается отставание в росте, анемия вследствие задержки образования эритроцитов в костном мозге, плохое оперение и обесцвечивание пера. Установлено снижение выводимости цыплят, искривление клюва, параличи отдельных частей тела. У свиней отмечена потеря аппетита, малокровие, снижение плодовитости и молочности свиноматок.

Поскольку потребность свиней полностью удовлетворяется за счет поступления фолиевой кислоты с кормами и в результате биосинтеза в организме, то контролировать ее содержание в рационе надо только при кормлении птицы, поросят раннего отъема и, частично, супоросных маток.

Витамин В₁₂ (цианкобаламин). Витамин В₁₂ относится к наиболее ценным среди открытых за последнее время витаминов. Он имеет важное биологическое значение в общем обмене веществ. Этот витамин необходим для нормального кроветворения, участвует в синтезе нуклеиновых кислот и аминокислот (метионина и др.), в обмене белка, жира и углеводов. Он стимулирует образование в организме холина, глютатиона. Добавка витамина В₁₂ в рационы свиней значительно повышает переваримость и усвояемость растительных протеинов, способствует лучшему использованию аминокислот для биосинтеза белка. Особенно необходим он при рационах с преобладанием протеинов растительного происхождения (бобов, гороха, сои, жмыхов и других), в которых недостаточно метионина.

В растениях этот витамин отсутствует. Признаки недостаточности витамина В₁₂ у свиней и птицы могут проявляться в различной степени в зависимости от многих других факторов: уровня синтеза витамина в кишечнике и содержания его в органах и тканях, условий содержания животных, обеспеченности свиней кобальтом и метионином. Чаще всего признаки недостаточности витамина отмечаются у растущих свиней при отсутствии в рационе кормов животного происхождения. У таких животных отмечена потеря аппетита, замедленный рост, анемия (малокровие, огрубение волосяного покрова, поражение кожи, крайняя возбудимость, высокая чувствительность к прикосновению), нарушение координации движений, снижение воспроизводительной способности свиноматок. У птицы недостаточность витамина В₁₂ проявляется в снижении вывода молодняка, признаки перозиса (при одновременном недостатке холина, метионина, бетаина).

Следует заметить, что при доступе свиней и птицы к почве, а также содержание птицы на глубокой подстилке признаки недостаточности данного витамина встречаются редко.

В настоящее время уделяется большое внимание производству витамина В₁₂ микробиологическим синтезом. С этой целью широко используют бактерии метанового и пропионокислого брожения, а также продуценты антибиотиков. Причем в последнем случае используют отходы производства антибиотиков, которые богаты витаминами группы В и являются дешевым источником витамина В₁₂ для животных.

Витамин Н (биотин). Биотин является наиболее распространенным витамином в животных и растительных тканях. Биотин принимает участие в обмене белков, углеводов, в окислении триптофана и превращении его в никотиновую кислоту, а также необходим для синтеза нуклеиновых и жирных кислот и нормальной функции нервной системы.

Богаты биотином морковь, картофель, горох, зерно злаковых, печень, яичный желток. Данный витамин синтезируется микрофлорой кишечника животных и поэтому считается, что взрослые животные за счет этого синтеза полностью удовлетворяют свои потребности. Лишь новорожденные поросята могут испытывать недостаток в нем при малом содержании витамина в молоке свиноматки.

Признаки недостаточности сходны с симптомами недостаточности пантотеновой кислоты (дерматиты, поражение нервной системы и др.). Потребность поросят и цыплят в биотине не установлена, хотя считают 20 мкг на 100 г корма вполне достаточным для устранения признака биотин-авитаминоза. Для цыплят требуется 0,09 мг, для племенных кур – 0,15 мг на 1 кг корма.

Витамин Р (биофлавоноиды). Под названием витамина Р объединяют группу пигментов, содержащихся в растительных продуктах (картофель, морковь, и др.) и способных поддерживать нормальное состояние мельчайших сосудов – капилляров, повышать их прочность, уменьшать хрупкость и снижать проницаемость. Из этой группы наиболее изученными являются гесперидин, кверцетин, рутин и др. Флавоноиды имеют много общего с физиологическим действием аскорбиновой кислоты, а именно: между ними отмечен синергизм, т. е. взаимноусиливающее влияние при совместном применении витамина С и Р. Витамин Р предохраняет витамин С от окисления и этим самым способствует накоплению последнего в организме. Возникшие кровоизлияния в коже, слизистой оболочке С-авитаминозного характера снимаются при введении витамина Р. На этом основании препараты витамина Р наряду с витамином С широко используются в ветеринарной практике для лечения заболеваний, связанных с нарушением сосудистой системы.

Витамин С (аскорбиновая кислота). Весьма большая и разносторонняя функция в организме животных принадлежит витамину С. Он принимает участие в окислительно-восстановительных процессах, обмене веществ, росте и восстановлении (регенерации) клеток и тканей, выработке антител, синтезе коллагена и ДНК, в регуляции минерального обмена. Витамин С активизирует некоторые ферменты, гормоны, фагоцитоз лейкоцитов и повышает бактерицидную способность сыворотки крови, что в конечном итоге сказывается на состоянии резистентности организма.

Аскорбиновая кислота и дегидроаскорбиновая кислота в тканях растений и животных находятся как в свободном, так и связанном виде. Наиболее богаты этим витамином кора надпочечников, печень, гипофиз, зеленый корм, хвоя, овощные культуры и др. Аскорбиновая кислота не устойчива к высокой температуре

(высушиванию, действию лучистой энергии), что необходимо учитывать при заготовке и хранении кормов.

Все сельскохозяйственные животные и птица способны синтезировать витамин С. Однако считается, что синтез витамина С у свиней недостаточный для покрытия всех затрат в организме. Поэтому свиньи нуждаются в экзогенном витамине. Подтверждением этого служат многочисленные опыты положительного влияния на рост и развитие свиней, плодовитость свиноматок и т. д., при добавке в рационы аскорбиновой кислоты.

Потребность в витамине С зависит: от климата, рациона кормления, стрессовых ситуаций и степени поражения паразитами.

Взрослым свиньям, как и жвачным животным, не требуется поступление аскорбиновой кислоты с кормом. При выращивании поросят-сосунов на синтетическом заменителе свиного молока без добавки витамина С погибали 61,5 % животных. В комбикорма для поросят в целях профилактики следует добавлять 50–100 мг/кг аскорбиновой кислоты.

Для повышения работоспособности и репродуктивных функций лошадям в зимнее время рекомендуется скармливать 1–2 г аскорбиновой кислоты в сутки.

Содержание витамина С в кормах (г/кг): свежескошенная трава – 1,5; силос – 0,4; свекла – 0,02–0,05; морковь – 0,028–0,14; хвоя – 1,5–3,8.

Опыты показали, что ежедневное скармливание в зимний период 1–2 кг измельченной хвои коровам и лошадям положительно сказывалось на их здоровье и репродуктивных функциях.

При применении аскорбиновой кислоты необходимо помнить, что большие дозы отрицательно воздействуют на состояние организма. Скармливание 1 г витамина С на 1 кг корма поросятам приводило к отрицательным результатам (замедлялась скорость роста и др.).

2.8. Классификация и характеристика кормов

В практике животноводства корма подразделяют по их физико-механическим свойствам на грубые, сочные, концентрированные корма, а также корма животного происхождения и микробиологи-

ческого синтеза, минеральные подкормки, биологические препараты и комбикорма.

По энергетической питательности корма делятся на концентрированные (в 1 кг СВ корма содержится более 0,65 к. ед.) и объемистые (в 1 кг СВ корма – 0,65 к. ед. и менее).

2.8.1. Грубые корма

Грубые корма объединены в одну группу из-за высокого содержания в них труднопереваримой клетчатки (19–42 %).

Сено. Заготовка этого корма по обычной технологии в наших условиях сопровождается самыми большими потерями обменной энергии (до 50 %), протеина (30–35 %) и витаминов (около 80 %). Поэтому сено рекомендуется готовить прежде всего для телят, нетелей и сухостойных коров, т. е. из расчета его минимальной потребности для скота. Причем большая часть сена должна готовиться по интенсивной технологии с нахождением скошенной травы в поле не более 2–3 дней с обязательным хранением в закрытых помещениях.

Первое ворошение скошенных трав проводят через 2–3 часа. Ворошение прекращают по достижении влажности скошенной массы 40–45 %. Дальнейшее досушивание проводят в валках. При прессовании сена влажность прессуемой массы не должна превышать 20 %.

Главный недостаток существующей технологии заготовки сена – трудность сушки трав, скошенных в оптимальные сроки, когда сухое вещество имеет максимальную энергетическую и протеиновую питательность. Для бобовых трав – это фаза начала и полной бутонизации, для злаковых – выход в трубку. Поэтому чаще травы косят на сено в начале их цветения. В этом случае их легче высушить, но качество ухудшается. Заготовка сена по новой технологии путем ускоренной сушки с использованием кондиционеров устраняет этот недостаток и дает возможность убирать травы в оптимальные, более ранние фазы вегетации при сокращении полевых потерь с 28–32 до 14–15 %.

Кондиционирование зеленой массы в процессе скашивания обеспечивает равномерное обезвоживание стеблей и листьев, ускоряет сушку в 2,0–2,5 раза и повышает энергетическую питательность сена до 8,1–8,4 МДж/кг СВ, улучшает биологическую

ценность сена, т. к. на 20 % сохраняется больше критических и почти полностью незаменимых аминокислот.

Испытан способ хранения сена, при котором под скирдой укладывают смесь из карбонатных и аммонийных солей из расчета 5–9 кг аммонийного азота на 1 т сена. В процессе обменных реакций в сено постепенно поступает аммиак и углекислый газ. При этом подавляется развитие плесеней, исключается появление грызунов. Значительно снижаются потери протеина, аминокислот, каротина в процессе хранения сена.

В кормопроизводстве стран Западной и Центральной Европы получает распространение технология заготовки сена в крупногабаритные прямоугольные тюки массой 320–500 кг, что сокращает расход шпагата на обвязку тюков, обеспечивает более эффективное использование транспортных средств и хранилищ, снижение потерь питательных веществ по сравнению с прессованием сена в рулоны.

Приготовление сена с использованием химических консервантов. Высококачественное сено можно получить с помощью химического консервирования, которое тоже сокращает сроки сеноуборки и уменьшает ее зависимость от погодных условий. Применение консервантов позволяет убирать массу повышенной влажности без дополнительного досушивания.

Химические консерванты – в основном органические кислоты (пропионовая, муравьиная и концентрат низкомолекулярных кислот – КНМК) – предохраняют развитие плесени на влажном сене. Наибольший эффект химическое консервирование обеспечивает при заготовке прессованного сена в больших тюках и рулонах. Потери сухого вещества при заготовке и хранении влажного корма, обработанного низкомолекулярными кислотами в прямоугольных тюках, больших рулонах и прессованных стогах.

В качестве консерванта сена применяют также безводный аммиак. Вступая в химическую реакцию с влажными компонентами, он конденсируется и предохраняет сено от образования плесени. Обработка сена безводным аммиаком к тому же повышает содержание сырого протеина, а благодаря щелочной природе аммиак способствует лучшей переваримости клетчатки. В скирду или прессованные тюки его вводят из расчета 9–10 кг/т. Для того, чтобы он не улетучился, скирду и тюки при обработке на 8–10 дней укрывают пленкой.

Хранение сена. Содержание питательных веществ в сене в период хранения зависит от многих факторов: влажности его при укладке, технологии приготовления, типа хранилища, относительной влажности воздуха. Сено обладает большой гигроскопичностью, в результате чего при хранении его на воздухе общие потери питательных веществ достигают 8–10 %. Закладка же под навесами способствует сокращению их в два раза, а в закрытых помещениях – в четыре.

Доброкачественное сено бобовых трав, а также злаковых, выращенных при высоких дозах азотных удобрений, более склонно к отпотеванию. Нестойко при хранении также сено, приготовленное из молодых трав, так как оно обладает высокой гигроскопичностью.

При разогревании сена потери питательных веществ значительно увеличиваются, переваримость протеина, безазотистых экстрактивных веществ, жира резко снижается, каротин разрушается.

В хозяйствах недосушенное сено часто подсаливают, считая, что эта мера тормозит его саморазогревание и образование плесени. На 1 т сена влажностью 25 % рекомендуется вносить 0,5–2,0 % (5–20 кг) поваренной соли. Важно обеспечить равномерное внесение поваренной соли в сенную массу. С помощью поваренной соли можно сохранить сено при более высокой влажности, но при этом возникает превышение допустимой нормы хлористого натрия в рационе животных.

Сенаж – это разновидность консервированного корма, заготавливаемого из трав, провяленных до влажности 50–55 %, сохраняемого в анаэробных условиях. Включение его в рацион дает возможность осуществить менее затратную технологию кормления крупного рогатого скота с экономией труда, так как масса сенажного рациона в два раза ниже, чем силосно-корнеплодного. Он представляет собой мелкоизмельченную сыпучую смесь, раздачу которой животным легко механизировать. Этот корм не промерзает в башнях и траншеях, что позволяет использовать его в рационах животных суровой зимой. Производство сенажа по сравнению с сеном обеспечивает дополнительный выход 10 470–15 705 МДж/га, а по сравнению с силосованием – 3141–4188 МДж. Его себестоимость, как правило, ниже, чем сена и силоса. В 1 кг сенажа в среднем содержится 3,74–4,47 МДж, 22,2–50,0 г переваримого протеина, 22,7–38,4 мг каротина.

Высококачественный сенаж получают из бобовых трав, скошенных в фазе бутонизации – начала цветения, из злаковых – в фазу

трубкования – начала колошения, бобово-злаковых в фазу бутонизации бобовых, после проявливания с одновременным их измельчением.

При закладке сенажа консервирование сырья обеспечивается путем создания физиологической сухости растений. В этом случае водоудерживающая сила клеток растений выше сосущей силы большинства бактерий. В этих условиях бактерии (в том числе и молочнокислые) не могут извлекать содержащуюся в проявленном сырье воду, необходимую для их питания и жизнедеятельности, и в результате погибают. Однако подвяливание массы не исключает развития плесневых грибов, которые без доступа воздуха не размножаются. Поэтому для получения высококачественного корма требуется уплотнение массы и надежная герметизация хранилищ.

Отмирание растительных клеток в процессе подвяливания скошенной массы происходит при влажности злаков 45–50 %, бобовых – 60 %. Провяливать травы на сенаж ниже 50 % влажности не рекомендуется, т. к. резко возрастают потери сырья в результате обламывания листьев и мелких побегов рабочими органами кормоуборочных машин.

При определении влажности травы органолептически следует учитывать, что при влажности 55–60 % стебли и листья становятся мягкими, но не обламываются и не крошатся. Измельченные растения, сжатые в горсть, становятся влажными, но сок из них не выделяется. После разжатия руки измельченная масса рассыпается, при показателе 34–45 % листья травы крошатся.

Оптимальная продолжительность укладки сенажа в траншеи – не более 3 дней, башни – 4 дня. Уплотнять массу в траншеи нужно непрерывно. При неизбежном перерыве в работе более 12 ч хранилище временно герметизируют, укрывая свежескошенной измельченной травой слоем 10–25 см, при перерыве более двух дней – полимерной пленкой. Температура внутреннего слоя во время заполнения траншеи не должна быть выше 37 °С, если она увеличивается – ускоряют процесс закладки и усиливают трамбование.

Слой свежескошенной измельченной травы толщиной 25–40 см, уложенной на травяную массу после заполнения траншеи, способствует лучшему уплотнению сенажной массы и вытеснению воздуха из хранилища. Укрытие корма производят в день окончания загрузки. С подветренной стороны хранилища один из краев пленочного

полотнища закрепляют в предварительно выкопанной канавке глубиной 20 см, покрытие разматывают, аккуратно расстилают (без натяжений и складок), заправляют второй край в канавку с противоположной стороны и засыпают глиной. Сверху пленку по всей поверхности засыпают сухой известью, затем засыпают торфом слоем 20–25 см, или накрывают старыми изношенными автопокрышками, что предохранит пленку от повреждений. По периметру траншеи устраивают водоотводные кюветы и ограждение (при необходимости).

При правильном приготовлении сенажа получают первоклассный корм, который является решающим условием повышения продуктивности скота и рентабельности производства.

Сенаж можно использовать для кормления животных через 12–15 дней после закладки.

В последние годы все большее распространение получает прессование сенажа из валков в рулоны с упаковкой в пленку. По сравнению с заготовкой сенажа в траншеях преимущество этой технологии заключается в полной механизации процесса, повышении в 1,5–2,0 раза производительности труда, возможности сенажирования трав в оптимальные сроки в любых количествах. Расход пленки в 4–6 слоев – 600–650 г на 1 т массы. Эту технологию заготовки иначе называют «сенаж в упаковке», или «всепогодной», ибо корм при такой технологии можно заготавливать не зависимо от погодных условий.

Данная технология получила широкое распространение в мире, зарекомендовав себя как экономически эффективная, надежная и обеспечивающая стабильно высокие результаты.

Рекомендуется несколько разновидностей данной технологии:

- заготовка сенажа и травяного силоса путем прессования исходного материала рулонными или тюковыми пресс-подборщиками и последующей индивидуальной обмотки пленкой;
- упаковка рулонов в полимерный рукав соответствующего диаметра и длины до 70 м;
- прием, прессование и упаковка измельченной сенажной или силосной массы в полимерный рукав диаметром от 2,2 до 3,6 м и длиной до 75 м с помощью специализированного пресс-упаковщика.

При заготовке сенажа в рулонах с индивидуальной обмоткой скошенная в оптимальной фазе вегетации растительная масса

подвяливается до 50–55 % влажности, сгребается в валки и прессуется рулонным пресс-подборщиком до плотности 400–500 кг/м³ (диаметр рулона не должен превышать 1500 мм, в противном случае будут затруднены последующие операции из-за большой массы). Заготовленные рулоны (в течение не более 2–3 ч с момента прессования) доставляют к месту хранения и с помощью мобильного обмотчика обматывают специальной непрозрачной, самоклеящейся пленкой. В рулоне после герметизации практически прекращаются дыхание клеток и нежелательные микробиологические процессы, благодаря чему получаемый корм по своей питательности почти не уступает исходному сырию.

Технология заготовки сенажа в рулонах с упаковкой в полимерный рукав отличается лишь завершающей операцией – вместо индивидуальной обмотки рулоны последовательно заправляются в полимерный рукав диаметром несколько больше диаметра рулонов и длиной до 65–70 м. Сохранность корма находится на уровне индивидуально упакованных рулонов.

В условиях республики наиболее перспективен третий способ заготовки сенажа и силоса – закладка измельченной массы в полимерный рукав большого диаметра с помощью пресс-упаковщика. Провяленная травяная масса подбирается самоходным комбайном-измельчителем и подается в транспортные средства для доставки к месту закладки на хранение. Поступающая к месту закладки масса выгружается в приемный бункер пресс-упаковщика, захватывается прессующим ротором и нагнетается в полимерный рукав. Плотность материала в рукаве может достигать 850 кг/м³ (при закладке силоса из кукурузы), производительность пресс-упаковщика – до 90 т/ч. При наличии высокопроизводительных кормоуборочных комплексов и четкой организации работ за день можно заложить на хранение до 1000 т сенажа или силоса.

Все три разновидности технологии заготовки консервированных сочных кормов с упаковкой в полимерную пленку, помимо высокого качества корма, имеют целый ряд технологических и экономических преимуществ:

- заготовка кормов не зависит от климатических условий (процесс закладки можно без потерь приостановить на любой срок до наступления благоприятной погоды);
- для закладки кормов не требуется специальных хранилищ;

- потери питательных веществ при хранении не превышают биологически неизбежных (8–10 %);
- гарантийный срок хранения кормов в полимерной упаковке – не менее двух лет;
- процесс заготовки практически полностью механизирован (трудозатраты 0,07–0,09 чел. ч/т);
- высокое качество получаемого корма и его сохранность эквивалентны повышению продуктивности кормовых угодий и получению дополнительной продукции животноводства;
- более низкая (на 10–15 %) себестоимость кормов.

Описанные способы заготовки кормов позволяют снизить потери, повысить качество, уменьшить затраты на заготовку и хранение в сравнении с традиционным траншейным способом, а главное, уменьшить общие потери: сухого вещества – на 6 %, протеина – на 14,5 % и кормовых единиц – на 9,5 %. Это дает возможность дополнительно получить около 1 т молока или 120 кг говядины с 1 га кормовых угодий.

Необходимая для практической реализации данных технологий техника и средства механизации в республике разработаны и освоены в серийном производстве ОАО «Бобруйскагромаш», полимерные материалы пока в республике не производятся и приобретаются за рубежом. При закупке комплекса машин для одной из технологий с упаковкой в полимерные материалы ОАО «Бобруйскагромаш» поставляет и соответствующие расходные материалы.

Солома. Солома – это стебли растений, остающиеся после обмола семян. Ввиду высокого содержания клетчатки солома скармливается в ограниченных количествах жвачным животным и лошадям. Клетчатка соломы пропитана лигнином, поэтому даже жвачные животные переваривают органическое вещество соломы не более чем наполовину. Содержание протеина в соломе злаков составляет 4–5, а в бобовых – 6–7 %. Бедна солома также каротином, кальцием и фосфором. При скармливании соломы следят, чтобы в рационах содержалось достаточное количество протеина и легкопереваримых углеводов, с которыми связаны лучшее развитие микроорганизмов в преджелудках и повышение переваримости соломы. Из соломы злаков более ценны овсяная, ячменная, а из бобовых – гороховая.

2.8.2. Сочные корма

К сочным кормам относятся: трава, силос, корнеклубнеплоды. Это корма с высоким содержанием сока и небольшим количеством сухих веществ и клетчатки.

Зеленые корма. К зеленым кормам относятся травы естественных и сеяных кормовых угодий, скармливаемые животным на пастбище или в виде зеленой подкормки, а также ботва корнеплодов. Зеленый корм – основной вид корма для травоядных животных в пастбищный период. Соотношение питательных веществ в не огрубевшем зеленом корме соответствует потребностям травоядных животных, поэтому трава для них – полноценный корм. К тому же зеленые корма наиболее дешевые.

Питательная ценность зеленого корма в основном зависит от видового состава растений и стадии их вегетации. Наиболее ценны растения из семейств злаковых и бобовых. Содержание протеина в сухом веществе зеленого корма обычно в пределах 10–30 %, сырой клетчатки – 17–30, сырого жира – 4–5, БЭВ – 25–40, сырой золы – 8–9 %. Зеленый корм богат каротином и витаминами группы В. В нем много также эргостерина, из которого при ультрафиолетовом облучении скошенной травы синтезируется витамин D. В ряде видов трав содержатся гонадотропные и эстрогенные вещества, благоприятно влияющие на воспроизводительные функции животных.

В составе протеина травы в значительных количествах содержатся такие аминокислоты, как глутаминовая, лизин и аргинин. При избыточном азотистом удобрении в траве повышается уровень нитратов. В преджелудках жвачных нитраты переходят в нитриты, а при концентрации нитрата калия свыше 0,5 % у животных могут наблюдаться тяжелые отравления.

По мере созревания растений в них увеличивается количество клетчатки. По этой причине поедаемость и переваримость сухого вещества травы резко снижаются.

В составе золы травы много калия и кальция, но нередко недостает фосфора. Однако на содержание минеральных веществ в траве большое влияние оказывают состав почв и применяемые удобрения.

В травостое естественных переувлажненных пастбищ нередко встречаются вредные и ядовитые растения, вызывающие отравления животных. При поедании скотом таких растений, как дикий лук, чеснок, полынь обыкновенная, молочай и некоторые другие,

их запах переходит в молоко и мясо, ухудшая качество продукции. В условиях интенсивного животноводства большое значение имеют долголетние культурные пастбища (ДКП). Обычно они располагаются вблизи ферм (на расстоянии не более 2 км). При подборе смеси трав для ДКП учитываются их урожайность, поедаемость, химический состав, устойчивость к вытаптыванию. Долголетние культурные пастбища в течение сезона после каждого очередного стравливания подкармливаются минеральными удобрениями и орошаются. Благодаря этому с 1 га пастбищ получают 6–10 тыс. к. ед. Несъеденную траву подкашивают и используют на силос или для производства травяной муки. ДКП разделены на загоны. В каждом загоне скот пасут 2–3 дня, стравливая загон небольшими участками – порциями (порционная пастьба), либо фронтально (электроизгородь устанавливается по фронту кормления).

На естественных пастбищах применяют загонную пастьбу, при которой трава используется на 30–40 % эффективнее, чем при вольной пастьбе. Повторяют стравливание загонов через 30–40 дней. Скот на пастбищное содержание переводят постепенно. В первые дни скот перед выгоном на пастбище подкармливают грубыми кормами. Нельзя выпасать животных на сочных пастбищах сразу после дождя, при сильной росе или инее, так как это вызывает острое вздутие рубца – тимпанию.

С целью бесперебойного обеспечения скота зелеными кормами в течение всего пастбищного сезона в хозяйствах организуют так называемый «зеленый конвейер». В состав культур зеленого конвейера, помимо пастбищ, обычно включают посеvy многолетних и однолетних растений, которые используют в виде подкормки. Среди них важное место принадлежит однолетним злаково-бобовым травосмесям и пожнивным культурам. При недостатке зеленого корма для подкормки скота иногда используют силос и корнеплоды.

В среднем суточное потребление травы составляет: взрослым крупным рогатым скотом – около 70 кг, лошадьми – 25–40, овцами – 5–8, свиньями – 3–8 кг.

Силос. Силосование – это микробиологический и биохимический процесс консервирования сочной растительной массы. Кислая реакция среды, создаваемая молочнокислыми и уксуснокислыми бактериями, является основным условием, определяющим сохранность корма. Поэтому главная задача при приготовлении силосованных

кормов заключается в создании оптимальных условий для жизнедеятельности молочнокислых бактерий. В результате брожения практически все легкорастворимые сахара превращаются в молочную и частично уксусную кислоты с потерей 3–4 % энергии в виде углекислого газа и тепла. Подкисление сырья до величины рН 4,0–4,2 предотвращает развитие бактерий, корм консервируется и при строгом соблюдении технологии может сохраняться без потерь в течение нескольких лет, что имеет большое значение для создания страховых запасов сочных кормов и обеспечения производства продукции животноводства даже в неблагоприятные климатические годы. Целесообразность силосования заключается в том, что высококачественный силос сохраняет основные свойства исходной зеленой массы. Распад легкорастворимых углеводов до органических кислот, а протеина частично до аминокислот не снижает биологической ценности корма. Степень сохранения питательных веществ в силосуемой массе зависит от того, насколько своевременно и полно прекращено их расщепление под влиянием микробиологических и ферментативных процессов. Применяя прогрессивные приемы закладки и хранения силоса, потери питательных веществ можно сократить до 10–15 % от содержания их в исходной растительной массе.

На силосуемость растений оказывает влияние и микробиологическая среда. Один из принципов силосования – создание благоприятных условий для деятельности полезной микрофлоры.

Влажность силосуемых растений, а также содержание в них питательных веществ, в том числе и сахаров, во многом определяются сроком их скашивания. Лучшее время для уборки кукурузы на силос – молочно-восковая и восковая спелость зерна. В этот период накапливается максимальное количество питательных веществ.

Оптимальное содержание воды в силосуемом сырье – 65–70 %. При 60 % развитие молочнокислых бактерий затрудняется, а при 55 % – прекращается. Только плесени могут размножаться при содержании сухого вещества более 55 %. При влажности 60–70 %, молочнокислые бактерии не испытывают конкуренции со стороны гнилостных и маслянокислых микроорганизмов.

Если в траншеи закладывается силосная масса повышенной влажности, то на каждый процент ее превышения от оптимальной теряется 1 % питательных веществ. При этом силос получается низкого

качества из-за высокого содержания в нем уксусной и масляной кислот, продуктов распада белка. Такой корм плохо поедается скотом, отрицательно влияет на здоровье животных и качество молока.

Важным фактором, влияющим на микробиологические процессы и обуславливающим сохранность питательных веществ, является *степень измельчения растений перед укладкой сырья в траншеи*. При влажности зеленой массы 60–70 % величина резки должна быть 2–3 см (кроме кукурузы в восковой спелости зерна), при 70–75 % – 4–5 см, при 80 % – 8–10 см. При уборке кукурузы на силос в фазе восковой спелости целесообразно дробить и измельчать початки до мучной или крупяной консистенции. Обеспечение оптимальной длины резки сокращает потери питательных веществ, измельченные растения обладают большой упругостью, поэтому уложенная толстым слоем силосуемая масса трудно уплотняется. В ней не только остается много воздуха, но и продолжается газообмен с окружающей средой, в результате чего в силосе протекают аэробные процессы, сопровождающиеся большими потерями питательных веществ и снижением качества корма. Поэтому измельченную массу необходимо закладывать тонким слоем по всей ширине силосного сооружения и хорошо утрамбовывать. Особое внимание при заготовке корма обращают на равномерное распределение и тщательное уплотнение массы вдоль боковых стен и в углах силосохранилищ во избежание образования там пустот, в которые легко проникают воздух и атмосферные осадки, что создает условия для развития плесени.

Трамбование следует считать обязательным, особенно если сырье имеет оптимальную или несколько пониженную (65–70 %) влажность. При такой влажности высота слоя силосуемой массы в траншеях может достигать 4,5 м и выше. Чем выше слой силоса и чем лучше он утрамбован, тем меньше потери питательных веществ корма. *На трамбовке необходимо использовать трактора с весом не менее 20 т (используя догрузатели веса), в противном случае происходит некачественная трамбовка нижних слоев корма в траншее.*

Интенсивность процессов дыхания растительных клеток и аэробной микрофлоры, которые, поглощая кислород из воздуха, выделяют углекислый газ, воду и тепло, определяют температуру силосуемого сырья. Процесс дыхания прекращается только

после отмирания этих клеток, что связано с полным использованием кислорода, находящегося между частицами корма. При хорошем уплотнении и изоляции массы от доступа атмосферного воздуха процессы дыхания клеток прекращаются через 6–8 ч после загрузки в хранилище.

Строгое соблюдение технологии приготовления корма не позволяет температуре в силосе подняться выше 35 °С. При неудовлетворительном уплотнении силосуемой массы и плохой ее изоляции от доступа воздуха температура повышается до 60–70 °С, что влечет за собой большие потери питательных веществ. Так, повышение температуры в массе свыше 37 °С на каждые 8 °С приводит к потерям 4 % сухого вещества и 10 % переваримого протеина. Объясняется это тем, что при значительном самонагревании силосуемой массы белки и аминокислоты вступают во взаимодействие с сахарами, образуя труднодоступные для переваривания животными комплексы (происходит так называемая *карамелизация*). Под действием высокой температуры в корме разрушается каротин.

Низкое качество силоса, связанное с повышенным содержанием в нем масляной кислоты (0,5 % и выше), в большинстве случаев объясняется растянутым сроком загрузки траншей. Оптимальные сроки загрузки хранилища любой емкости – не более 3–4 дней. Лучшие условия для нормального молочнокислого брожения создаются в силосе при толщине ежедневно укладываемого слоя не менее 0,8 м.

При хорошей изоляции сырья от доступа воздуха процессы силосования заканчиваются в среднем на 15-е сутки, после чего корм может храниться длительное время без снижения качества.

Молодую кукурузу силосуют вместе с соломенной резкой злаковых и бобовых культур. Это полностью предотвращает утечку сока, сводит к минимуму потери питательных веществ, нормализует процессы брожения, дает возможность использовать химические добавки и улучшает качество корма. Установлено, что добавка только 10 % соломы к кукурузе 80%-й влажности, повышает питательные качества силоса на 21 % за счет увеличения содержания сухого вещества корма.

Резку соломы можно вносить послойно, но лучше равномерно распределять ее в зеленой массе бульдозером. Перед закладкой высоковлажной кукурузы на дно траншеи выстилают не менее полуметрового слоя соломенной резки, в уплотненном виде при

последней укладке толщина слоя соломы должна составлять 7–10 см, зеленой кукурузы – 15–20 см. Во избежание проникновения в силос воздуха солому следует закладывать не ближе 50 см от края траншеи.

Растущая кукуруза очень чувствительна к температуре ниже 0 °С. Если ее убрать в первые три–четыре дня после заморозков, то можно получить качественный корм, так как подмороженные растения хорошо силосуются, в них увеличивается содержание свободных сахаров. При задержке со скашиванием растения сильно поражаются грибками, в них образуется масляная кислота, рН поднимается до 4,5 и выше, содержание сырого протеина и переваримость питательных веществ снижается более чем на 20 %.

Кукурузу сразу же после заполнения хранилища следует укрывать синтетической пленкой, края которой присыпают землей, а сверху укладывают тюки не кормовой соломы, пропитанной аммиаком, или насыпают слой земли (15–20 см). Использовать для этого солому (измельченную, в тюках) или мякину, не пропитанную аммиаком или без слоя извести, нежелательно, так как в этом случае мыши приводят пленку в полную непригодность. Трехдневная задержка с укрытием хранилища увеличивает потери питательных веществ корма за счет согревания сырья и порчи верхних слоев на 7–10 %.

Смеси вики, гороха, люпина с овсом, однолетним райграсом убирают на силос в фазе цветения бобового компонента. В этой стадии развития они содержат мало сухого вещества и сахаров, но довольно много белка, поэтому силос получается удовлетворительного качества. Для заготовки доброкачественного корма необходимо применять провяливание до 30%-го содержания сухого вещества или консервирующие добавки.

Многолетние травы в отличие от однолетних имеют ряд преимуществ: вегетационный период у них начинается весной, с самого начала вегетации они эффективно используют световой день, весеннюю влагу, с удобрениями дают больше двух укосов, не боятся заморозков, хорошо выдерживают засушливую погоду. Для улучшения их силосуемости применяют предварительное провяливание до содержания в траве сухого вещества 30–35 %. Если погодные условия не позволяют провести провяливание за 1–2 дня, применяют химические консерванты. Хорошие результаты достигаются при использовании муравьиной, пропионовой кислот, КНМК (комплекс низкомолекулярных кислот).

2.8.3. Консервирование плющеного зерна

Принцип технологии заготовки консервированного плющеного зерна такой же, как и при силосовании трав, т. е. хранение кормовой массы с использованием консерванта в герметичных условиях, препятствующих деятельности микроорганизмов, портящих корм. Если у хозяйства есть опыт заготовки качественного силоса, то оно имеет все предпосылки для производства консервированного плющеного зерна.

Еще в 1918 г. английские ученые установили, что зерна кукурузы достигают максимального содержания питательных веществ, когда при созревании процент влаги в них снижается до 35 %. При сушке зерна с влагой теряется часть питательных веществ, и чем интенсивнее высушивается зерно, тем меньше их в нем остается.

Технология консервирования плющеного зерна по сравнению с методом его сушки имеет ряд существенных отличий. Особенно заметно преимущество данной технологии в регионах с умеренным влажным климатом, коротким вегетационным периодом и возможными ранними заморозками. К таким регионам относится и Беларусь.

Какие же преимущества консервирования плющеного зерна?

Эта технология позволяет убирать зерно в более ранние сроки, т. е. в стадии молочно-восковой спелости при влажности 35–40 %, когда питательная ценность зерновых наивысшая, поэтому с 1 га площади можно заготовить на 10 % больше питательных веществ.

Известно, что накопление питательных веществ в зерне идет неравномерно. В первые дни после цветения масса зерна увеличивается сравнительно слабо, в период молочной спелости наиболее интенсивно накапливается сухое вещество, а в период восковой спелости зерна скорость накопления сухого вещества замедляется и общее количество его даже несколько снижается. Уменьшение количества сухого вещества в данный период объясняется затратой части накопленных ранее питательных веществ на «дыхание». Во влажную погоду эти потери могут достигать 20–25 % массы зерна, что вызывает соответствующее понижение урожая. По данным Н. В. Пристач (2001), через неделю после полной спелости масса 1 тыс. зерен ячменя уменьшилась с 29,8 до 26,3 г, а урожай понизился с 22,9 до 18,4 ц с 1 га.

При нормальных условиях в первый период в зерне синтезируются в основном белки. В период молочной – начале восковой

спелости усиливается приток углеводов и резко повышается интенсивность синтеза крахмала. При созревании зерна происходит абсолютное и относительное изменение не только содержания азотистых веществ, но и их качества. В первый период формирования в зерне много небелкового азота (главным образом свободных аминокислот и амидов), синтезируются более подвижные, легко растворимые белки-альбумины и глобулины. Во время созревания резко снижается содержание небелковых форм азота, а также водорастворимых и солерастворимых белков, интенсивно синтезируются проламины и глютелины. Следовательно, в период созревания зерна растворимость белков снижается, использование белков микрофлорой рубца также ухудшается.

В связи с изменением фракционного состава белков в процессе созревания подвергается изменению и их аминокислотный состав. В частности, снижается содержание основных аминокислот и увеличивается количество глутаминовой кислоты. Это происходит вследствие того, что на первых фазах созревания в зерне синтезируются главным образом альбумины и глобулины, содержащие большое количество основных аминокислот, а затем происходит накопление спирторастворимых и щелочерастворимых белков, характеризующихся повышенным количеством глутаминовой кислоты и пролина.

Во время созревания происходят резкие изменения и в углеводном комплексе зерна. На первых фазах созревания интенсивность синтеза крахмала сравнительно невысокая, в это время в зерне накапливается довольно много сахаров и фруктозанов (растворимых низкомолекулярных полисахаридов), построенных из остатков фруктозы. По мере созревания происходит резкое усиление синтеза крахмала, а содержание сахаров и фруктозанов значительно снижается, и в зрелом зерне их содержится всего лишь 2–3 %.

При созревании жир накапливается в зерне в более ранние периоды за счет свободных жирных кислот (пальметиновой, олеиновой, линоленовой и линолевой), из этих кислот при созревании и образуются жиры.

Количество витаминов водорастворимой группы В в период полной спелости зерна обычно в 1,5–2,0 раза больше, чем на ранних стадиях формирования зерна, а содержание каротина, наоборот, резко уменьшается по мере созревания зерна.

Из приведенных данных по изменению химического состава зерна по срокам созревания видно, что с полным созреванием зерна

и снижением влажности до 14–15 % часть легкорастворимых питательных веществ теряется с влагой.

При рассматриваемой технологии обработки зерна урожай убирается на 2–3 недели раньше обычных сроков, что особенно важно для регионов с неустойчивым климатом. При этом погодные условия не оказывают решающего значения при заготовке фуража.

Консервирование плющеного зерна не требует его предварительной сушки, следовательно, экономится значительное количество энергии. Мало того, консервирование плющеного зерна представляет собой единственный способ, когда влажность при комбайнировании не влияет на затрачиваемые на силосование средства. Наоборот, чем более влажное зерно, тем меньше расход консервантов. Нет также необходимости дробить зерно после сушки, т. е. исключается одна из стадий приготовления кормов. Не требуется предварительная очистка вороха зерна после комбайнов. Неравномерное созревание зерна не затрудняет его обработку, используются и зеленые, и мелкие, и разрушенные зерна. Солома, оставшаяся от уборки в ранние сроки зерновых, также может быть использована на корм вместо сена. Ее питательность выше, чем сухой соломы.

Ранняя уборка зерновых позволяет даже успевать на этих же площадях дополнительно получать урожай других культур, а подсеянные под зерновые травы после уборки зерновых успевают окрепнуть к зиме. При этом также появляется возможность выращивания более поздних и урожайных сортов.

Существенное преимущество консервирования плющеного зерна заключается и в том, что уменьшаются затраты труда и снижается применение тяжелого ручного труда. Затраты энергии на плющение зерна ниже, чем на его дробление. Полегание зерновых не влияет на уборку, следовательно, и потери при этом существенно снижаются. Кроме того, нет потери зерна от осыпания и поедания птицей. Хозяйство экономит также за счет снижения потребления дорогих покупных комбикормов.

Вводить консервированное плющеное зерно в рацион следует постепенно, в течение 1–2 недель, чтобы животные привыкли к нему и у них не возникало проблем с пищеварением. Количество корма ежедневно увеличивают. Еще важнее постепенно отучать животных от поедания консервированного зерна, так как они неохотно переходят на сухое зерно. Если при раздельном кормлении

перед силосованным зерном коровам давать стебельчатый корм, то лучше это делать в следующем порядке: сено – плющенка – силос.

Коровам с высокой молочной продуктивностью можно давать силосованное зерно в количестве 50 % от их нормального рациона концентрированных кормов, т. е. до 7–10 кг в день.

При скармливании консервированного плющеного зерна следует иметь в виду, что от сушеного зерна оно отличается меньшим содержанием витамина Е, а недостаток его у взрослых животных приводит к нарушению полового цикла, у растущего молодняка – к беломышечной болезни. Поэтому при скармливании скоту свежего силосованного зерна всегда следует позаботиться о том, чтобы животные получали витамин Е в форме витаминных и минерально-витаминных смесей. Для балансирования рациона с использованием плющеного зерна необходимо прибегать к включению белково-витаминно-минеральных добавок (непосредственно в полнорационную кормосмесь или приготавливая комбикорм).

Таким образом, применение плющеного консервированного зерна решает целый ряд организационно-хозяйственных проблем. А опыт Финляндии и других стран показывает, что использование такой технологии экономически оправдано.

2.8.4. Кормление кормовыми смесями

При раздельном кормлении в кормушки в начале загружаются основные корма (сенаж или силос), затем сверху насыпают концентрированные корма. Животные вначале поедают концентрированные корма, так как они более вкусные, затем из сенажа или силоса они начинают выбирать наиболее нежные и вкусные листочки растений, затем – частицы стеблей. При этом слюна животных попадает на остатки кормов в кормушке. Корма под действием слюны и кислорода воздуха начинают разлагаться. Итогом этого процесса является необходимость ежедневной «чистки» кормушек, при которой остатки кормов (как правило, с плесенью, слизью и неприятным запахом) выбрасываются в навоз. Из практики известно, что ежедневно из кормушек приходится выбрасывать 15–20 % грубых кормов.

Дача концентрированных кормов нормируется в зависимости от суточной продуктивности. При кормлении высокопродуктивных

животных коровы могут получать до 10 кг и более концентрированных кормов. Если за одну дачу животное будет получать более 1,5 кг концентрированных кормов, то содержимое рубца начнет закисляться (оптимальное значение рН 6,0–6,4). Систематическое поддержание кислой среды в рубце приводит к заболеванию животных ацидозом и кетозом с постепенной деградацией печени.

В правильно приготовленной кормовой смеси, при которой все корма взвешиваются отдельно, затем смешиваются в один рацион, корова не может выбрать и отдельно съесть ничего. Физиология пищеварения жвачных такой рацион признает наиболее благоприятным. Благодаря стабильно правильному соотношению основного и концентрированного кормов и постоянному их поеданию, активная кислотность в рубце физиологически устойчива и опасность возникновения ацидоза сводится к минимуму. Для лучшего прилипания мелких частиц концентрированных кормов к более крупным грубым кормов, недопущения самопроизвольного разделения ингредиентов при транспортировке к месту раздачи и для повышения вкусовых качеств при приготовлении общесмешанных рационов используют кормовую патоку.

При такой организации кормления корова может съесть дополнительно до 1–2 кг сухого вещества, что равноценно прибавке 2–3 кг молока, а отходы грубых кормов с 15–20 % снизить до нуля.

Соотношение групп и видов кормов в кормосмесях зависит от производственных групп скота.

Для кормления коров чаще всего применяют влажные и полувлажные полнорационные кормосмеси. Влажные (65–75 %) смеси готовят при силосно-корнеплодном и сенажно-силосном типах кормления. В их состав включают четыре и более компонента (силос, корнеплоды, солома, сено и др.). Полувлажные (35–50 %) кормосмеси при сенажном типе кормления состоят в основном из сенажа, сена и концентратов.

При разработке в хозяйствах рецептов полнорационных кормосмесей для коров принимают во внимание рекомендуемую структуру кормов в зависимости от физиологического состояния животных и стадии лактации.

Потребность в питательных веществах (в расчете на 10,0 МДж), их концентрацию в сухом веществе кормосмеси определяют с учетом продуктивности коров. Кроме того, принимают во внима-

ние запасы, ассортимент, состав, кормовую ценность фуража и питательность добавок в хозяйстве.

Для сельскохозяйственных предприятий, фермерских хозяйств можно рекомендовать следующую структуру кормов для коров и молодняка. При обильном кормлении кормосмесями из хороших грубых и сочных кормов в рационы необходимо вводить минеральные добавки, так как нехватка макро- и микроэлементов не только обедняет молоко и мясо этими важнейшими для человека элементами питания, но и резко ухудшает состояние здоровья, продуктивность, воспроизводство животных. Недопоставка животным, например, 1 т поваренной соли оборачивается недополучением как минимум 12–15 т молока или 6–7 т мяса (в живой массе), а фосфорный голод снижает удои коровы на 200–250 кг молока в год.

2.9. Подготовка кормов к скармливанию. Рациональные способы обработки грубых кормов

Солома. Солому полезно вводить в рацион скота для поддержания нормальных процессов пищеварения при переходе на зеленые корма, использовании значительных количеств барды, жома, мезги и других водянистых кормов. Однако скармливание соломы в неподготовленном виде малоэффективно. Для повышения поедаемости и переваримости соломы ее необходимо предварительно обрабатывать.

В практике животноводства применяются физико-механические приемы обработки, увеличивающие поедаемость соломы: измельчение, запаривание, сдабривание, брикетирование, гранулирование и др. В то же время достигаемый при этом эффект по показателю продуктивности животных часто значительно ниже вложенных затрат. Задача состоит в том, чтобы максимально повысить использование валовой энергии корма. Поэтому большое внимание уделяется химическим способам обработки, позволяющим изменить состав органического вещества и обеспечить значительное повышение переваримости питательных веществ, прежде всего углеводов.

Наибольший эффект достигается при обработке соломы химическими веществами щелочного характера: едким натром,

кальцинированной содой, известью и др., которые применяют как в чистом виде, так и в сочетании с другими реагентами и некоторыми физическими приемами (с паром, под давлением), повышающими продуктивное действие соломы в 1,5–2,0 раза.

Применяется обработка соломы аммиачной водой и сжиженным аммиаком. Аммиак впрыскивают в герметизированную полиэтиленовой пленкой скирду специальным шприцем, представляющим собой трубку длиной 2–3 м с отверстиями и с заостренным наконечником для прокола соломы. В шприц под давлением по шлангу подается реагент из цистерны. Норма расхода аммиачной воды на 1 т соломы в зависимости от концентрации составляет 120–170 л. Сжиженный аммиак вводят в скирду из расчета 30 кг на 1 т соломы. Через 5–6 дней пленку снимают и проветривают скирду 6–12 ч, после чего солому можно использовать на корм. Питательность 1 кг соломы после обработки аммиаком повышается до 4,2–4,7 МДж.

В последние годы начали применять способ сухой обработки соломы щелочью, разработанный в Дании, согласно которому измельченная солома обрабатывается 27–34%-м едким натром, перемешивается и подается на пресс, где подвергается действию высоких температур и давления. Обработка включает следующие технологические процессы: измельчение соломы с расщеплением ее волокнистой структуры, равномерное внесение щелочи, складирование и хранение обработанной соломы под навесом в течение 7–10 дней (с последующим скармливанием в натуральном виде или в смеси с другими кормами). Основные технологические требования обработки: величина резки – 20–30 мм, влажность сырья – 18–20 %, концентрация рабочего раствора щелочи – 25–30 %, расход рабочего раствора на 1 т массы – 130–160 кг.

Повышают вкусовые качества, поедаемость и питательность соломы биологические способы: силосование в чистом виде с заквасками и в смеси с зелеными и высоковлажными кормами, дрожжевание, обработка ферментами и др.

Мякина. Подготовка мякины производится теми же способами, как и подготовка соломы.

Сенной настой – профилактическое средство от желудочно-кишечных заболеваний телят. Злаково-бобовое сено лучшего качества измельчают, резку длиной в 3 см загружают в бак, заливают кипяченой водой (6–7 л на 1 кг сена) температурой 70–80 °С, бак

закрывают и ставят на сутки в теплое место, затем настой процеживают, снова подогревают в течение 5 мин, охлаждают до 36–38 °С и выпаивают телятам.

Корнеклубнеплоды. Перед скармливанием их очищают от земли и промывают; цельными скармливают корнеплоды крупному рогатому скоту, остальным животным только в виде резки; картофель для свиней следует варить; крупному рогатому скоту его можно давать в сыром виде, но измельченным.

Зерновые корма. Измельчение повышает переваримость и вкусовые качества зерна. Для лошадей применяют плющение и крупный помол, для жвачных – средний, для свиней – мелкий, для птицы – крупный, если корм задают сухим, и мелкий, если готовят в виде теста. Размолотое зерно может быть подвергнуто дальнейшей обработке – из него готовят болтушки, кисели, каши, осолаживают, подвергают дрожжеванию. Болтушки для больных животных и молодняка готовят на воде, на молоке и обрете в соотношении размолотого зерна и жидкости 1:10. Кисели и каши готовят для поросят-сосунов; кашу заваривают на воде, обрете (на 1 часть корма берут 1 часть жидкости); кисель варят из овсяного помола, предварительно отсев его от пленок и намочив в воде (1 часть муки на 2,5 части воды).

Осолаживание происходит в деревянных чанах; измельченное зерно насыпают слоем не более 30 см, обливают его кипятком, перемешивают, хорошо укрывают; через 3–4 часа осолаживание заканчивается, при этом часть крахмала превращается в сахар. Корм становится более сладким и вкусным.

Дрожжевание в основном сводится к внесению дрожжей в корм, где они быстро размножаются, в результате возрастает питательность и вкусовые качества корма. Дрожжеванию подвергают малоценные зерновые корма, богатые углеводами, но с низким содержанием белка. Применяют следующие способы дрожжевания:

1. Опарный. Для приготовления опары 0,5–1,0 кг пекарских дрожжей (из расчета на 100 кг сухого корма) разводят в теплой воде; в ящик или корыто наливают 40–50 л теплой воды, вносят разведенные дрожжи и добавляют при помешивании 20 кг молотого зерна; опару выдерживают 4–6 ч, перемешивая через каждые полчаса; к готовой опаре добавляют 100–150 л теплой воды, высыпают остальные 80 кг корма и оставляют на 3 часа, перемешивая каждый час.

2. Безопарный. В теплой воде разводят 0,5–1,0 кг дрожжей и переливают в емкость, куда предварительно налито 100–200 л воды (температура 30–40 °С), насыпают 100 кг сухого корма и перемешивают каждые 30 мин; через 6–9 ч дрожжевание заканчивается.

3. Заквасочный. Сначала приготавливают закваску, для чего к 40 кг предварительно осоложенным кормам добавляют, тщательно перемешивая, 1 кг пекарских дрожжей, разведенных в теплой воде; перемешивание продолжают через каждые 15–20 мин. Спустя 6 ч одну половину закваски используют для дрожжевания, а ко второй половине (первичная закваска) добавляют 20 кг осоложенных кормов и перемешивают в течение 6 ч. Первичную закваску используют до 10 раз. К закваске, отобранной для дрожжевания, приливают 110–150 л теплой воды, перемешивают и высыпают 80 кг корма. Продолжительность дрожжевания 3 часа, в течение которых перемешивают еще 1–2 раза.

Микронизация – зерно подвергается действию микроволн, в результате чего оно разогревается, разбухает и растрескивается. Иногда зерно дополнительно дробится на вальцовой плющилке. Микронизированное зерно имеет пониженную влажность, хорошо сохраняется и легко смешивается с другими компонентами.

При обработке зерна полезна желатинизация крахмала, происходящая вследствие разрыва оболочек крахмальных зерен. Питательные вещества зерна становятся более доступными для животных, что увеличивает переваримость.

В небольшой степени желатинизация крахмала происходит при гранулировании комбикормов и при плющении сухого зерна, но наибольший эффект достигается при сочетании влаготепловой обработки и плющения зерна, а также при экструдировании зерна (сухого и пропаренного). Процесс экструдирования заключается в воздействии на зерно высокой температуры (120–200° С) и высокого давления (3–5 МПа).

3. СКОТОВОДСТВО

Скотоводство – одна из важнейших отраслей животноводства и народного хозяйства в целом. Оно дает наиболее ценные продукты питания: молоко, мясо, а также сырье для легкой и пищевой промышленности. На долю крупного рогатого скота приходится 95 % молока от общего его производства. В нем содержатся биологически полноценные и легкоусвояемые питательные вещества – белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, ферменты и др. Более 50 % всего производства мяса в Республике Беларусь приходится на говядину и телятину. Свыше 50 % доходов от животноводства получают от скотоводства.

В результате переработки молока из него получают масло, сыр, творог, сметану, кефир и другие диетические продукты. Мясо крупного рогатого скота как пищевой продукт играет важную роль в питании человека.

Крупный рогатый скот, как и другие жвачные, имеет многокамерный желудок. Благодаря этому он хорошо использует разнообразные растительные корма и доброкачественные отходы сахарной, маслоэкстракционной, спиртовой и других отраслей перерабатывающей промышленности. Крупный рогатый скот прекрасно переваривает клетчатку и хорошо оплачивает корма молоком (на 1 кг молока расходуется менее 1 ЭКЕ). Из всего удоя коровы около 10 % молока идет на выпойку телят, а остальное используется человеком.

Наряду с ростом поголовья крупного рогатого скота в последние годы произошел качественный скачок в улучшении породности скота. В Беларуси создана белорусская порода черно-пестрого скота, ведутся работы по созданию новой породы мясного скота. Характерной особенностью развития скотоводства в современных условиях является перевод его на промышленную основу. В то же время переход на промышленную основу производства продукции животноводства требует улучшения качества животных, повышения их продуктивности, приспособления животных к промышленным условиям производства продукции животноводства.

Скотоводство находится в тесной связи с земледелием, обеспечивая его органическими удобрениями и получая взамен необходимые кормовые средства, которые перерабатывает в более

питательные пищевые продукты. Создание в хозяйствах прочной кормовой базы, ведение скотоводства с применением современных научных знаний и всесторонняя механизация производства способствуют дальнейшему развитию и интенсификации этой отрасли.

Крупный рогатый скот уступает другим видам сельскохозяйственных животных по плодовитости и скорости размножения. Осеменяют телок в возрасте 14–15 месяцев (живой массой не менее 380 кг), продолжительность плодonoшения (стельности) составляет 9 месяцев. Как правило, коровы рожают одного теленка. Следовательно, телочка принесет потомство лишь через 23–24 месяца после своего рождения. Поэтому воспроизводству крупного рогатого скота и сохранению молодняка уделяется особое внимание.

Все поголовье крупного рогатого скота в хозяйстве разделяется на следующие половозрастные группы: быки-производители, коровы, нетели (оплодотворенные телки), ремонтный молодняк (молодняк, используемый для замены выбывающих из стада коров), скот на откорме (сверхремонтный молодняк и выбракованные взрослые животные).

Ввиду широкого распространения искусственного осеменения в обычных хозяйствах быки-производители отсутствуют. В племенных хозяйствах почти весь сверхремонтный молодняк идет на продажу в другие хозяйства. В стадах в течение года выбраковывают старых, больных и снизивших продуктивность коров. Их заменяют нетелями. В зависимости от конкретных условий браковка стада может составлять 30 % и более.

3.1. Производство продукции скотоводства

Молочная продуктивность. Обычно за молочную продуктивность принимают количество молока, полученное от коровы за лактацию, которая начинается с момента отела и продолжается в среднем 305 дней. В зависимости от породы, условий кормления, содержания и других факторов молочная продуктивность может колебаться от 2 до 20 тыс. кг молока.

По молочной продуктивности, в том числе и по составу молока, породы могут существенно отличаться друг от друга. В состав молока входят важнейшие для питания человека витамины, микроэлементы и другие биологически активные вещества. Соотношение

питательных веществ в молоке крупного рогатого скота является для человека оптимальным. Жир, белок и сахар молока усваиваются человеком почти полностью – соответственно на 95, 96 и 98 %. 1 л молока коровы удовлетворяет потребность взрослого человека в энергии на 25 %, в белке – на 61, в жире – на 100, в кальции – на 150, в фосфоре – на 112 %.

Белок молока неоднороден. Он состоит на 80 % из казеина – белка, который можно осадить слабым раствором кислоты или сычужным ферментом (химозином). Казеин служит основным сырьем для приготовления творога и сыра. Остальные 20 % молочного белка представляют сывороточные белки – альбумины и глобулины. Они выпадают в осадок при сильном нагревании. 500 г молока удовлетворяет с избытком суточную потребность взрослого человека почти во всех незаменимых аминокислотах. Жир в молоке находится в виде мельчайших шариков с диаметром от 2 до 10 мкм. В молочном жире содержатся жирорастворимые витамины (в том числе витамины А и D) и важнейшие незаменимые жирные кислоты (в том числе линоленовая и арахидиновая), которые обладают витаминоподобным действием. Лактоза усиливает всасывание кальция, фосфора, магния, а ее неусвоенная часть расщепляется в толстом отделе кишечника до молочной кислоты, благоприятно влияющей на пищеварение.

В первые дни после отела корова выделяет молозиво, которое значительно отличается от обычного молока. В молозиве, полученном в день отела, сухих веществ – 24,9 %; жира – 5,1, белка – 16,4, в том числе казеина – 5,1, сывороточных белков – 11,3; лактозы – 2,2; минеральных веществ – 1,2 %. К 5–7-му дню после отела его состав приближает к составу обычного молока.

Мясная продуктивность. К показателям мясной продуктивности относится живая масса, масса туши, или убойная масса, убойный выход, морфологический состав туши, химический состав мяса.

Уровень мясной продуктивности, прежде всего, зависит от живой массы. Так, увеличение живой массы с 277 до 545 кг (на 97 %) приводит к увеличению массы туши на 114 %. Поэтому важнейшим резервом повышения производства говядины может быть увеличение живой массы откармливаемого молодняка.

Масса туши определяется после того, как с убитого животного сняли шкуру, отрубили голову, ноги по скакательный и запястный суставы и удалили внутренности. Но при одной и той же живой массе масса туши у представителей разных пород может быть

различной, поскольку породы различаются по убойному выходу – отношению массы туши к живой массе, выраженному в процентах. У откармливаемых бычков специализированных мясных пород он может достигать до 70 %, а у откармливаемого молодняка некоторых молочных пород – до 51–53 %.

Большое значение для определения мясной продуктивности имеет морфологический состав туши – содержание в ней мяса, жира, костей и сухожилий. Здесь имеются значительные различия в зависимости от уровня кормления, возраста и породы.

3.2. Основные породы крупного рогатого скота

По направлению продуктивности породы разделяют на молочный, мясомолочный (комбинированный) и мясной типы. В этом делении пород есть определенная условность, т. е. некоторые породы комбинированного типа обладают хорошей молочной продуктивностью, а молодняк основной молочной породы (чернопестрой) хорошо откармливается.

3.2.1. Породы молочного направления продуктивности

Голландская (фризская) порода. Эта наиболее древняя обильномолочная порода, насчитывающая около 1000 лет и давшая начало многим породам и отродьям крупного рогатого скота. Создана она в результате внутривидовой селекции. Считается, что кровь голландской породы имеется у всех пород молочной продуктивности. В Голландии, где основой кормовой базы служит лугопастбищное хозяйство, эта порода составляет более 70 % поголовья страны, а в мире она занимает около 10 % поголовья скота.

Экспорт племенного голландского скота во все страны мира, в том числе и в Россию, начался в XVII в., что послужило новым толчком совершенствования породы. Селекция, проводимая до середины прошлого века в направлении повышения молочности без учета конституциональной крепости, привела к ослаблению организма и снижению естественной резистентности к туберкулезу. Дальнейшая работа по совершенствованию породы и повышению устойчивости к болезням позволила устранить этот недостаток.

Спрос на говядину поставил задачу перед селекционерами вести работу в направлении повышения мясных качеств породы. Благодаря

этой работе современный голландский скот наряду с высокой молочностью обладает удовлетворительными мясными качествами и по телосложению близок к породам молочно-мясного направления.

Голландский скот, разводимый на родине, дает за лактацию более 7000 кг молока жирностью 4,2–4,4 % и содержанием белка 3,4 %.

Современная голландская порода имеет черно-пеструю масть, крепкую конституцию, легкую голову, длинную шею и глубокую грудь. Линия верха прямая, туловище удлинненное, вымя хорошо развито, обычно ваннообразной формы.

В США и Канаде голландский скот называется голштино-фризским. По сравнению с голландской породой он отличается более высокой молочной продуктивностью, лучшим развитием вымени и хорошей приспособленностью к беспривязному содержанию и машинному доению. От рекордистки породы коровы Карине за 365 дней лактации при двухкратной дойке получено 23 045 кг молока (702,8 кг молочного жира). Наивысший суточный удой у нее составлял 81,9 кг молока с содержанием 3,1 % жира.

Формы тела голштинов несколько угловаты и по мясной продуктивности уступают голландской породе.

Черно-пестрая порода. Создана в результате скрещивания местного скота разных зон страны с животными голландской и остфризской породы. Апробирована в 1959 г.

Животные этой породы, отличаются хорошим экстерьером, характерным для молочного скота, имеют широкое и глубокое туловище, большое чашеобразное вымя, пригодное для машинного доения, крепкую конституцию без излишней сухости. Кожа тонкая, эластичная, мускулатура хорошо развита. Масть черно-пестрая. Взрослые коровы имеют массу в среднем 450–600 кг, быки – 800–1000 кг. Телята рождаются живой массой 30–35 кг. При хороших условиях кормления и содержания удои от коров черно-пестрой породы достигают 6000 кг и более молока в год, а в ведущих племенных стадах – 6000–7000 кг с жирностью от 3,5 до 3,9 %. Животные этой породы отличаются неплохими мясными качествами. Прирост молодняка до 800–1000 г в сутки. Убойный выход в среднем 50–55 %.

Племенная работа с черно-пестрой породой ведется на улучшение продуктивных качеств, особенно на повышение жирности молока и содержания в нем белка.

Черно-пестрая порода Беларуси создавалась скрещиванием местного скота с голландской черно-пестрой, остфризской породами,

а также с среднерусскими и прибалтийским отродьями черно-пестрого скота. Голландский скот впервые в Беларусь завезен в 1871 г. В декабре 2001 г. черно-пестрому скоту Беларуси приказом Министерства сельского хозяйства и продовольствия республики придан статус самостоятельной черно-пестрой породы Беларуси.

Скот Беларуси по своим экстерьерным и конституциональным особенностям, продуктивности (удоям, жирности молока, энергии роста и убойному выходу) близок к черно-пестрой породе, хотя в ряде хозяйств республики неблагоприятно на этих показателях сказываются неудовлетворительные условия кормления и содержания. В результате этого средний удой в товарных хозяйствах обычно не превышает 3000–4000 кг, жирность молока – 3,4–3,6 %. В племхозах удой колеблется от 5000 до 6000 кг, а жирность молока от 3,6 до 3,8 %. Отдельные хозяйства далеко превосходили и этот рубеж.

Так, корова Георгиня 9462 из РСУП «племзавод Кореличи» дала за пятую лактацию 10 436 кг молока, жирностью 3,85 % (выход молочного жира – 402 кг).

Черно-пестрый скот является основной породой в Беларуси – он занимает 98,8 % от всего поголовья республики. РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» ведется большая целенаправленная селекционная работа с черно-пестрым скотом. Так, скрещиванием черно-пестрых коров с голландскими быками выведен заводской тип скота, для которого характерны не только высокие удои, но и повышенная жирность молока (до 3,7–3,8 %).

Создается также зональный тип молочного скота путем скрещивания черно-пестрых коров с быками голштинской породы. В результате этой работы получены крупные животные (живая масса коров 550–580 кг) с высокой продуктивностью (удой 6000–7000 кг молока с жирностью 3,7 %).

Джерсейская порода – одна из старейших заводских пород, выведена на крупном острове Джерси, расположенном в проливе Ла-Манш, из местного скота путем отбора особей по величине удоев и особенно по содержанию жира в молоке. Выдающиеся жирномолочные качества этого скота были известны еще в XVIII в. С целью сохранения качеств породы английский король в 1789 г. издал указ, запрещающий завоз на о. Джерси каких-либо других пород крупного рогатого скота. Таким образом, с начала создания и по настоящее время джерсейская порода разводится «в себе», что наложило отпечаток на тип телосложения и характер продуктивности.

Животные джерсейской породы типично молочного склада, сухого типа, нежной и плотной конституции. Масть животных рыжая, светло-бурая.

Полновозрастные коровы имеют живую массу от 350 до 400 кг, быки – 550–770 кг, телята при рождении – 20–22 кг. Мясные качества скота этой породы развиты слабо. Молочная продуктивность коров в среднем по породе 3000–3500 кг с содержанием жира 5,5–6,5 и до 8 % и белка – до 4 %. По жирномолочности джерсейский скот не имеет себе равных.

3.2.2. Породы комбинированной продуктивности

Симментальская порода. Выведена в Швейцарии в результате длительного отбора и подбора местного горного скота в условиях богатых альпийских лугов, благоприятного климата и спроса на сыр. Благоприятные условия разведения способствовали созданию крупных выносливых животных, которых уже в XV в., начали вывозить за пределы страны.

Длительное время симменталов использовали как рабочий скот. Животные крупные, пропорционально сложенные. Мышцы развиты хорошо, конечности поставлены правильно, костяк крепкий. Вымя часто округлое, с равномерно развитыми долями, соски большие, цилиндрической или конической формы. Конституция крепкая, иногда грубая. Основная масть палево-пестрая, встречается красно-пестрая и красная с белой головой. У чистопородных симменталов носовое зеркало, язык, зев и веки светло-розовые, а наличие темных пятен указывает на нечистопородность.

На долю симментальского скота в Австрии приходится около 85 % всего поголовья, в Швейцарии – 70 %. В Россию скот завезен в середине XIX в. В Беларуси в небольших количествах разводится в южных районах Гомельской и Брестской областей, в Полесье.

Признаки молочности этого скота выражены хорошо. Средние удои колеблются от 3500 до 4000 кг и более, жирность молока составляет 3,7–3,9 %, содержание белка – 3,3–3,5 %. У части коров регистрируется «козье вымя». В Швейцарии от симментальских коров надаивают в среднем 5500 кг (жирность молока 4,03 %), в Германии – 5000–5500 кг.

Масса коров колеблется от 550 до 650 кг, быков – 900–1200 кг, (максимальная 1325 кг). Телята рождаются живой массой 36–45 кг.

Мясная продуктивность хорошая. При откорме молодняка суточные приросты составляют 1000–1200 г, к 18-месячному возрасту, бычки достигают 450–500 кг и более. Убойный выход молодняка 55–60 %. Мясо высокого качества, но в туше относительно больше костей (19 %), чем в туше скота мясных пород.

Племенная работа с симментальской породой направлена на создание животных, пригодных для условий крупных молочных комплексов, увеличение удоев и жирномолочности, а также на улучшение мясной продуктивности. В Беларуси в небольших количествах скот этой породы разводится в южных районах Гомельской и Брестской областей.

Швицкая порода крупного рогатого скота молочно-мясного направления создана в высокогорных кантонах Швейцарии на основе местного короткорогатого горного скота путем длительного отбора животных по молочной и мясной продуктивности в хороших условиях кормления и содержания.

Телосложение швицкой породы скота типично для скота молочно-мясного направления продуктивности. Конституция крепкая, голова средней величины с широким коротким лбом, светлыми рогами с темными кончиками. Признаки молочности хорошо выражены. Масть бурая с оттенками от светло-бурой до темно-бурой. Характерными признаками являются темное носовое зеркало со светлым кольцом по окружности, светлый ремень вдоль спины и более светлая окраска волос на внутренней стороне ног, вымени и внутри ушных раковин. Помимо Швейцарии распространена в соседних с ней странах и в США.

В Россию швицев стали завозить в конце XIX в. и благодаря хорошим акклиматизационным способностям, высокой молочной и мясной продуктивности швицкий скот широко использовался в качестве улучшающей породы в центральных областях, Средней Азии, горных районах Северного Кавказа. Путем воспроизводительного скрещивания местного скота со швицким создан ряд зональных пород крупного рогатого скота молочно-мясного направления. В Беларуси в небольших количествах скот разводится в некоторых районах Витебской и Могилевской областей.

Масса коров 500–600 кг, быков – 800–1000 кг и более. Удои молока 3800–4000 кг за лактацию с жирностью 3,7–3,9 %. В Австрии

живая масса коров достигает 600–800 кг, удой – 6000–8000 кг, жирность молока – 3,8–4 %. Телята рождаются массой 33–40 кг, отличаются крепким здоровьем и высокой энергией роста. В нормальных условиях кормления молодой теленок к 18-месячному возрасту достигает более 450 кг. Мясность хорошая, убойный выход у откормленных животных составляет 55–56 %. Совершенствование породы проводится на повышение молочности и жирномолочности, а также пригодности к условиям промышленной технологии.

3.2.3. Породы мясного направления продуктивности

Наибольшее распространение и известность имеют так называемые английские мясные породы, к которым относятся герефордская, абердин-ангусская, шортгорнская; французские – шаролезская, лимузинская, мен-анжу, белая аквитанская; итальянские – кианская, салерская, романьольская; американские – браманская, брангусская, санта-гертруда, бифмастерская.

В республике работы по созданию мясных стад ведутся достаточно серьезно. Этим занимаются 370 сельхозорганизаций, 263 отдельные фермы. Аттестовано 19 племенных сельхозпредприятий обеспечивающих базу по 4 основным породам мясного скота: 39 % маточного поголовья составляет абердин-ангусская порода, 34 % – лимузины, 23 % – герефорды и порядка 4 % – шаролезы. В настоящее время задействовано 109 тыс. гол. мясного скота, в том числе 52 тыс. коров.

Герефордская порода. Выведена в XVIII в. в Англии путем отбора и подбора местного рабочего скота. В СССР герефорды завезены в 1928 г. По численности эта порода занимает среди мясного скота первое место.

Животные герефордской породы отличаются хорошей мясной продуктивностью, крепкой конституцией и приспособляемостью к различным условиям разведения. Животные хорошо акклиматизируются, переносят длительные перегоны в поисках пастбищ, устойчивы к туберкулезу. Телосложение герефордского скота типичное для животных мясного направления продуктивности. Туловище приземистое, бочкообразное, широкое и глубокое, шея короткая. Холка, спина и поясница широкие, окорок хорошо выполнен мускулатурой, ноги короткие. Масть красная и темно-красная.

Голова, холка, подгрудок, брюхо, нижняя часть конечностей и кисть хвоста белые. Темперамент спокойный, животные послушны. Масса коров 550–650 кг, быков – 900–1000 кг, молочная продуктивность 1200–1600 кг, что обеспечивает подсосное выращивание телят, которые при рождении имеют массу 28–34 кг, а к годовалому возрасту 400–420 кг. Мясо герефордов мраморное, нежное, высокого пищевого достоинства. Мясные качества герефордского скота хорошо передаются по наследству, что очень ценно для широкого использования этой породы при скрещивании с другими породами крупного рогатого скота.

В Беларуси и во многих странах мира ее разводят «в чистоте» и используют в качестве улучшателя других пород.

Шарлезская порода (шароле). Выведена во Франции в начале XVIII в. путем длительного отбора местного скота по выносливости, скороспелости и мясным качествам. Раньше животные этой породы разводились не только для получения молока и мяса, но и как рабочий скот. Масса коров составляет 600–750 кг, быков – 1000–1200 кг, новорожденных телят – до 60 кг, а к отъему – 260–330 кг. При интенсивном выращивании к 18-месячному возрасту достигают массы: телки 400–480 кг, бычки – 600–700 кг. Прирост до 1200 г и более в сутки. Убойный выход 60–67 %. Молочность коров 1800–2000 кг при жирности молока 3,8–4,0 %.

Масть кремово-белая, желтая, без пятен. Носовое зеркало розовое. Особенности экстерьера: голова короткая и широкая во лбу, шея мясистая, рога длинные, направленные вперед и вверх. Туловище длинное глубокое. Холка, спина и поясница широкие. Мускулатура таза хорошо развита. Из недостатков экстерьера часто встречается провислость спины и раздвоенность лопаток, сужение туловища в тазовой части, вследствие чего у коров часто бывают трудные отелы. Шароле неприхотливы к условиям содержания и хорошо акклиматизируются в разнообразных климатических условиях, что дает возможность завозить их во все страны мира.

В селекционной работе с породой обращается внимание главным образом на снижение крупноплодности и числа трудных отелов, а также улучшение качества мяса.

Лимузинская порода. Выведена в середине XIV в. во Франции путем разведения местного аквитанского скота «в себе». Это вторая по численности мясная порода Франции.

В Беларусь впервые лимузинские быки были завезены в 1961 г. Скот этой породы хорошо акклиматизировался, отличается хорошими мясными формами и высокими воспроизводительными и материнскими качествами. По крупности он уступает шароле. Средняя масса телят при рождении 38–40 кг, бычков при отъеме в возрасте 8 месяцев – 285 кг, телок – 225 кг. Бычки в годовалом возрасте достигают 410–450 кг. Масть красная, голова короткая с широким лбом. Костяк тоньше и суше, чем у животных породы шароле. У них хорошо развита задняя часть туловища, округлая грудь, широкая спина и поясница, длинный крестец, окорок с хорошо развитыми мышцами.

Чистопородных быков широко используют во многих странах для скрещивания как с молочными, так и мясными породами. Помеси отличаются хорошими показателями мясной продуктивности и высоким выходом ценных частей туши.

Абердин-ангусская порода выведена в Англии путем совершенствования местного комолого скота. Абердин-ангусская порода является одной из самых скороспелых пород мясного направления продуктивности, поэтому получила широкое распространение в мире. Эту породу разводят в США, Канаде, Великобритании, Южной Америке, Австралии, Новой Зеландии и ряде других стран.

Абердин-ангусский скот комолый, черной или красной масти (устойчиво передается по наследству при межпородном скрещивании), ярко выраженного мясного типа.

Животные компактного телосложения, с глубоким туловищем на коротких конечностях (высота в холке 120–150 см); голова легкая, шея широкая и короткая, мускулатура окорока опускается до скакательного сустава, кожа рыхлая, покрытая нежным волосом.

Животные характеризуются высокой скороспелостью. Они рано заканчивают рост и проявляют тенденцию к более раннему ожирению по сравнению с другими породами мясного скота.

Вес телят при рождении: телочки – 16 кг, бычки – 25 кг. К возрасту 7–8 месяцев (к отъему) живая масса молодняка достигает 200 кг, к 15–16 месяцам – 450–460 кг. Живая масса полновозрастных коров составляет 500–600 кг, масса быков – 750–950 кг.

Первое осеменение телок осуществляют в 14–15-месячном возрасте. Абердин-ангусы хорошо акклиматизируются в условиях умеренного и холодного климата. Данная порода широко используется для промышленного скрещивания с представителями пород

молочного и комбинированного направления продуктивности с целью получения высокоценных мясных помесей. Помеси наследуют комолость, черную масть, высокую скороспелость.

Мясные качества животных высокие: мясо нежное, тонковолокнистое, с хорошей мраморностью, убойный выход составляет около 60 %.

Мен-анжу. Выведена во Франции в результате скрещивания местной породы мансель и дурхен, импортированной из Англии. Порода отличается как высокими мясными качествами, так и сравнительно неплохой молочной продуктивностью. Живая масса взрослых коров достигает 750–800 кг, быков – 1200–1350 кг. Средняя молочная продуктивность 2900 кг (отдельные особи дают до 3000–3800 кг). Животные породы мен-анжу имеют высокую энергию роста. Живая масса новорожденных 48–51 кг, а к 8 месяцам они достигают массы 270–350 кг, к 18 месяцам – 420–720 кг. Сохранность 76–80 %. Большой отход обычно связан с трудными родами (до 7–9 %).

Животные скороспелые, дают высокий выход туши (до 66–67 %), мясо отличается высокими вкусовыми качествами. Масть у животных красная, красно-пестрая. Животные породы мен-анжу неприхотливые, хорошо откармливаются на грубых кормах, отличаются спокойным нравом. Большой недостаток породы – трудные отелы. Племенную работу со скотом ведут в направлении улучшения телосложения, долголетия, воспроизводительной способности, качества потомства, а также уменьшения числа случаев трудных отелов.

3.3. Особенности пищеварения жвачных животных

Желудочно-кишечный тракт жвачных животных существенно отличается от пищеварительного тракта других видов животных. Благодаря рубцу, который является многофункциональным органом, жвачное животное способно переваривать в больших объемах грубые, богатые клетчаткой корма. Анаэробные микроорганизмы: простейшие (инфузории) и бактерии, живущие в рубце жвачных, играют одну из важнейших ролей в пищеварении жвачного животного. Часть белков, получаемых животными вместе с кормом, являются простейшими азотистыми соединениями, которые в результате

деятельности рубцовой микрофлоры превращаются в так называемый бактериальный белок, используемый животным для удовлетворения потребности в белках (аминокислотах).

Общая емкость пищеварительного тракта коровы составляет 300–350 л, доля рубца и сетки из этого составляет 60 % (80–200 л в зависимости от массы животного), доли книжки и сычуга – по 5 % и кишечника – 30 %. Наиболее важную часть пищеварительного тракта жвачного животного составляют преджелудки. Кишечник, как пищеварительный орган, также имеет немаловажное значение, т. к. в нем происходит, в основном, усваивание питательных веществ корма.

Механическое измельчение корма. Когда корова кормится, она не жует свой корм полностью, а проглатывает его, продвигая по пищеводу в рубец, где он, перемешиваясь с содержимым рубца, разделяется по степени грубости на разные слои. Грубый корм подвергается увлажнению и эффективному воздействию рубцовой микрофлоры.

Пережевывание жвачки. Корова использует на пережевывание жвачки около 6–8 часов в сутки. Во время пережевывания жвачки корм обильно смачивается слюной (слюнные железы жвачного животного вырабатывают до 60 литров слюны в сутки). У жвачных животных количество и состав продуцируемой слюны также зависит от вида корма и его консистенции. Слюна не содержит пищеварительные ферменты, в ее состав входит большое количество солей натрия и калия, карбонаты и фосфаты, которые нейтрализуют кислоты, образующиеся в результате брожения в рубце. Слюна, имеющая рН-8,1, поддерживает содержимое рубца достаточно нейтральным и составляет благоприятную среду для обитания микроорганизмов. Слюна также содержит в своем составе вещества, служащие источником питания для рубцовой микрофлоры.

Рубцовые микроорганизмы и их деятельность. Микрофлора рубца и корова живут в симбиозе, приносящем обоим пользу. Здоровый рубец представляет благоприятную среду для размножения микроорганизмов. Микроорганизмы выделяют ферменты, расщепляющие разные частицы корма. Растительные клетки, подвергаясь расщеплению, высвобождают свое содержимое: углеводы, целлюлозу и гемицеллюлозу. Каждый вид микроорганизмов специализируется на расщеплении какого-либо одного определенного вещества.

Микроорганизмы способствуют решению проблемы нехватки белков и витаминов у коровы, так как они превращают азотистые соединения корма в ценный микробный белок, который затем в сычуге и тонком отделе кишечника под воздействием ферментов расщепляется до аминокислот и всасывается в кровь и лимфу. Микроорганизмы синтезируют также витамины группы В и витамин К.

3.4. Кормление крупного рогатого скота

3.4.1. Кормление коров в период сухостоя

За время лактации с молоком из организма коровы выносятся большое количество питательных веществ, которое не может поступить с кормами. В результате к концу лактации корова теряет часть живой массы, т. е. «сдаивается». Поэтому одна из главных задач сухостойного периода – восстановить живую массу коровы и накопить для будущей лактации резерв питательных веществ. Если корова за это время не восстановит массу тела и не подойдет к отелу в заводской кондиции (упитанность выше средней), то в последующую лактацию она не сможет показать высокой продуктивности. Увеличение живой массы коровы за период сухостоя на 50 кг и более обеспечивает прирост молочной продуктивности на 300 кг и более.

Кроме того, сухостойный период нужен для создания нормальных условий роста и развития эмбриона, наиболее интенсивный рост которого наблюдается в последние месяцы стельности. Известно, что 70–75 % массы новорожденного теленка образуется в последние 2 мес. стельности.

В сухостойный период в организме коровы происходит глубокая перестройка, вызванная подготовкой молочной железы к предстоящей лактации. При этом происходит увеличение содержания железистой ткани в вымени коровы.

В зависимости от возраста животного, упитанности и продуктивности продолжительность сухостойного периода может колебаться от 45 до 70 дней. Оптимальная продолжительность сухостоя – 60 дней.

В настоящее время кормление крупного рогатого скота нормируется по 28 показателям: энергетическая питательность рациона,

измеряемая в энергетических кормовых единицах или в обменной энергии (МДж), сухое вещество, сырой и переваримый протеин, сырой жир, сырая клетчатка, крахмал, сахар и минеральные вещества. Последние представлены макро- и микроэлементами. Макроэлементы: кальций, фосфор, магний, калий, натрий (щелочные элементы), сера и хлор (кислотные элементы). Натрий и хлор входят в состав поваренной соли, количество которой нормируется отдельно. Микроэлементы: железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод. Помимо перечисленных показателей рационы нормируют и по содержанию в них витаминов: каротин (провитамин А), витамин Е и D.

Полноценность рационов, прежде всего, оценивают по энергетической питательности, т. е. по содержанию в них обменной энергии (МДж) или энергетических кормовых единиц. Второй не менее важный показатель – содержание в рационе переваримого протеина. Для сухостойных коров в 1 ЭКЕ должно содержаться 110 г переваримого протеина, 10–11 г кальция и 5–6 г фосфора. Для коров на 1 кг сухого вещества рациона требуется 6–15 мг меди, 40–90 мг цинка и марганца, 0,5–1,2 мг йода и кобальта.

Эффективность использования протеина рациона во многом определяется содержанием в нем легкопереваримых сахаров. Поэтому необходимо контролировать в рационе сахаропроteinовое соотношение, которое должно быть в пределах 0,8–1,0:1. Отношение крахмала к сахару в зависимости от уровня планируемой продуктивности должно находиться на уровне 1,1:1,3–1,0. Отношение кальция к фосфору – 1,7–2,0:1,0. Считают, что среднюю продуктивную корову следует кормить так, как лактирующую корову с продуктивностью 6–8 кг молока в сутки, а высокопродуктивную – как корову с удоем 10–12 кг.

В стойловый период основными кормами для сухостойных коров могут служить: злаково-бобовое сено хорошего качества, сенаж, силос, корнеплоды, комбикорм. Часть силоса и сена может быть замещена качественным сенажом из злаково-бобовых трав. Соотношение объемистых и концентрированных кормов может находиться на уровне 70–80:30–20 в зависимости от продуктивности.

В летний период рацион состоит в основном из зеленых кормов (пастбищная трава) и концентратов (1,5–2,0 кг). Если пастба коров невозможна, необходимо организовать кормление коров зелеными кормами в открытых загонах. Перед отелом желательно давать вволю хорошее сено.

Примерный рацион может состоять из 4–5 кг сена, 6–7 кг сенажа, 10–12 кг силоса (кукурузный), 1,5–2,5 кг концентратов (в виде комбикормов), поваренной соли 50–70 г и минеральных добавок. Количество сенажа может составлять 4–5 кг на 100 кг живой массы. Им заменяют в рационах значительное количество грубых и сочных кормов. Следует помнить, что избыточное поступление энергии в этот период может вызвать ожирение, в результате которого у животных в последующем ухудшается аппетит и резко снижается потребление корма новотельными коровами. Необходимо добавить, что в этот период значительной напряженностью характеризуется минеральный обмен. Это связано с тем, что в последнюю треть стельности наблюдается интенсивный рост и минерализация тканей плода, а также отложение минеральных веществ в организме коров. Поэтому необходимо контролировать рационы на предмет обеспеченности животных макро- и микроэлементами и в случае необходимости добавлять соответствующие минеральные добавки.

Для кормления сухостойных коров должны использоваться корма только высокого качества. В кормах не должно быть очагов плесени, гниения. Нельзя скармливать подмерзшие корма. В противном случае их необходимо оттаять и сразу же скормить.

Кормить стельных сухостойных коров надо 2–3 раза в сутки при постоянном обеспечении водой из автопоилок. Сено и солому можно давать в натуральном виде, но если они вводятся в состав кормосмеси, то нужно измельчать. Сенаж и силос скармливают без измельчения. Корнеплоды очищают от земли и дают в натуральном виде, зеленую массу – без измельчения. Рекомендуется все корма вводить в рацион в виде кормосмеси.

3.4.2. Кормление дойных коров

Цель кормления дойных коров – получение от них максимального количества молока высокого качества с минимальной себестоимостью при сохранении здоровья и воспроизводительной функции.

Величина нормы кормления лактирующих коров определяется следующими факторами:

1. *Живая масса коров.* На каждые 100 кг массы требуется 0,9 ЭКЕ.
2. *Величина суточного удоя.* В среднем на 1 кг молока должно приходиться 0,6 ЭКЕ.
3. *Возраст животного и его упитанность.* Молодым животным (до третьего отела) необходима надбавка на рост, а недостаточно

упитанным взрослым коровам на поправку в теле из расчета около 5 ЭКЕ на 1 кг прироста, или увеличить норму кормления на 10 %.

4. *Рост плода.* В последние 2 месяца лактации рекомендуется надбавка на рост плода в размере 5–10 %.

5. *Раздой коров.* При раздое, особенно молодых животных, осуществляется авансированное кормление. При этом сверх нормы добавляют 1–2 ЭКЕ (или из расчета на удой выше фактического на 4–6 кг) до тех пор, пока на авансированное кормление корова отвечает прибавкой молочной продуктивности.

Кормление дойных коров нормируется по тем же питательным веществам, что и сухостойных коров. На образование 1 л молока через молочную железу проходит 500–600 л крови. Молокообразование – очень сложный процесс, требующий большого напряжения обменных процессов в организме. При высокой молочной продуктивности (4000–6000 кг) корова продуцирует за лактацию 145–220 кг белка, 150–300 кг жира, 200–300 кг молочного сахара, 6–9 кг кальция и 4,5–7,0 кг фосфора.

На 100 кг живой массы должно приходиться 2,5–4,5 кг сухого вещества. Содержание энергии в 1 кг сухого вещества рациона должно быть не ниже 0,65 ЭКЕ. В среднем для коров с удоем от 10 до 30 кг молока в сутки концентрация энергии должна находиться на уровне 0,95–1,05 ЭКЕ, переваримого протеина – 90–115 г (в 1 ЭКЕ минимальная норма 80–90 г, а оптимальная – 110–120 г), жира – 28–40 г, сахара – 86–108 г, крахмала – 170–210 г, клетчатки – 240–180 г. На 1 ЭКЕ должно приходиться 7–8 г поваренной соли, 7 г кальция, 5 г фосфора, 1,5–2,5 г магния, 2,1–2,8 г серы.

Для эффективного использования клетчатки и других питательных веществ в рационе должно быть оптимальное соотношение легко- и трудногидролизующихся форм углеводов. Отношение крахмала к сахару в среднем для дойных коров 1,5. Количество жиров в рационе должно составлять 60–65 % от общего их содержания в суточном удое. Количество сахара определяется уровнем поступления легкорастворимых фракций протеина, и их соотношение составляет 1:1; 1:1,5. Количество крахмала в рационе должно быть в 1,5–2,0 раза больше, чем поступает протеина, или около 22–25 % от сухого вещества рациона. Сахаропротеиновое отношение – 0,8–1,1:1,0.

Современный принцип кормления жвачных животных – сбалансированное, экономически целесообразное кормление, которое

должно базироваться на удовлетворении их потребности в энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществах посредством максимального использования высококачественных объемистых кормов. В зимне-стойловый период основным кормом для молочных коров средней продуктивности является кукурузный силос, заготовленный на стадии молочно-восковой или восковой спелости при строгом соблюдении технологии заготовки. При закладке силоса зерно обязательно должно быть хорошо измельченным. Такой силос можно включать в рационы в количестве до 40 % по питательности и выше. С повышением продуктивности долю силоса снижают, а количество корнеплодов и сена увеличивают. Сено (злаково-бобовое высокого качества) можно водить в рацион в количестве 4–8 кг в зависимости от удоя коровы. Это позволяет увеличить содержание сухого вещества, что способствует повышению молочной продуктивности. Часть силоса можно заменить сенажом хорошего качества. При использовании рационов с высоким содержанием силоса в рационе наблюдается дефицит сахара и для нормализации сахаропротеинового соотношения необходимо вводить корма с высоким содержанием сахара (кормовая свекла, патока). Кормовую свеклу обычно дают коровам с удоем выше 10 кг в количестве 5–20 кг в зависимости от продуктивности. Недостаток протеина в рационе можно восполнить мочевиной или аммонийными солями в количестве не более 15–20 % от потребности, но не более 100 г в сутки. При возможности в рационах коров можно использовать барду, жом, пивную дробину. Структура силосно-жомового рациона: умеренное количество силоса (20–25 %), умеренное или высокое содержание свекловичного жома (15–20 %) и грубые корма (10–15 %).

Уровень концентратов в рационе зависит от молочной продуктивности и качества объемистых кормов. Концентрированные корма лучше включать в рацион в виде комбикормов из расчета 100–200 г на кг молока при удое 10–20 кг и 250–350 г и более при 20–30 кг молока и более. При высоком качестве объемистых кормов и уровне продуктивности 2500–3000 кг концентраты могут занимать в рационе до 20 %, 4500–5000 кг – 30–36 %, 6000 кг и более – 39–42 %. Для кормления низко продуктивных коров (до 10 кг молока), если это обусловлено генетически, концентраты можно не использовать или вводить в рацион до 100 г на 1 кг молока.

При подборе кормов для рациона нужно учитывать влияние корма на качество продукции. Содержание жира в молоке может

понижаться при недостатке в рационе легкопереваримых углеводов, при недостатке или избытке протеина, при недостатке жира, минеральных веществ, низком качестве объемистых кормов. Плохое качество кормов может влиять на вкус и запах молока.

В летний период основным кормом для коров является зеленая масса пастбищ, т. к. в пастбищной траве наблюдается избыток калия и недостаток натрия, в рацион необходимо вводить поваренную соль в размолотом виде из расчета 8–10 г на 1 ЭКЕ. Для балансирования сахаропротеинового соотношения рекомендуется давать коровам патоку при свободном доступе к ней. Количество концентратов примерно то же, что и в зимний период.

При силосном типе кормления, а именно этот тип в настоящее время в наибольшей степени используется в хозяйствах республики, силос (кукурузный) составляет до 40 % по питательности и более. Количество концентратов в рационе достигает 20–30 % и выше (удой коров за лактацию 3000–4000 кг). На долю сена может приходиться от 4 до 10 %. Сенаж – 10–20 % и корнеплоды – 5–10 %.

Если в хозяйстве имеется достаточное количество корнеплодов, то можно использовать силосно-корнеплодный тип кормления. В этом случае корнеплоды (кормовая свекла) могут занимать до 20 % и доля силоса составляет 20–30 % по питательности.

Хозяйства, расположенные в зоне возделывания сахарной свеклы, могут использовать силосо-жомовые рационы. В данном случае структура рациона может быть следующей: силос – 20–25 %, свекловичный жом – 15–20 % и грубые корма (сено, сенаж) – 10–15 %.

3.4.3. Кормление дойных коров по периодам лактации: послеродовой, раздой, середина и конец лактации, запуск

Лактация условно может быть разделена на три периода: период новотельности и раздоя коров; период наивысшей продуктивности; спад лактации. Период новотельности начинается непосредственно после отела коровы и продолжается 1,5–3,0 недели. Кормление коровы в этот период зависит от ее состояния и характера кормления перед отелом. Если отел прошел без осложнений и корова чувствует себя хорошо, то ограничений в кормлении делать не нужно. Можно скармливать качественные сено, сенаж и силос, дачу концентратов и корнеплодов ограничивать. В противном случае из-за чрезмерного напряжения в работе молочной железы могут

возникать маститы. Уровень кормления в первые 7–10 дней после отела умеренный, на полный рацион переводят на 10–15 день в зависимости от состояния вымени. В день отела корове вволю дают хорошее злаково-бобовое сено, подсоленную теплую воду (100–150 г на 10 л воды). Для профилактики задержания последа рекомендуется коровам выпаивать 3,0–3,5 л околплодной жидкости. На второй день в рацион вводят 1,0–1,5 кг концентратов. Если состояние вымени в норме, то, начиная с 3–4 дня, можно скармливать сочные корма (силос, корнеплоды), а летом – зеленые корма.

С 15–20 дня после отела начинается раздой коров. Основная цель раздоя – получение от животных максимальной продуктивности. Раздой достигают, применяя полноценное кормление с авансированием, массаж вымени и трехкратное доение. Раздой проводят в течение 2–3 месяцев лактации. Процесс молокообразования в это время достигает максимальной интенсивности, в результате затраты питательных веществ на синтез молока превосходят их поступление с кормом. Реализация физиологических возможностей новотельных коров к значительному повышению продуктивности достигается применением авансированного кормления, т. к. в этот период животные наиболее отзывчивы к условиям кормления. Благодаря этой особенности организма за первые 130 дней лактации можно получить 40–50 % всего молока за лактацию.

Авансированное кормление осуществляют за счет концентратов и начинают его после доведения рациона новотельных коров до нормы. При этом применяют рационы концентратного или полу-концентратного типов. Животным дают концентратов на 3–4 кг больше, чем этого требует фактический удой. При достижении предполагаемого удою к рациону снова добавляют 1,0–2,5 кг. Этот прием применяют до тех пор, пока корова отвечает повышением продуктивности.

Влажность кормов в этот период не должна превышать 60 % с содержанием клетчатки 2,5–3,0 кг на голову в сутки при минимальном уровне грубых кормов (не более 1,5 % от массы животного). Уровень концентратов – не более 50 % по питательности.

В летний период потребление сухого вещества с зеленым кормом не превышает 15–16 кг сухого вещества в сутки. Поэтому для обеспечения энергией высокопродуктивных коров необходимо в рацион включать сено, сенаж, подвяленную траву.

После раздоя начинается период стабилизации лактации, который завершается на 5–6 мес. стельности. Этот период характеризуется понижением продуктивности животных и повышением накопления в теле резервных питательных веществ. План кормления в этот период заключается в обеспечении потребностей коровы на поддержание, молокообразование и резервирование за счет объемистых кормов (силос, сенаж), при снижении количества концентрированных. В этот период объем желудочно-кишечного тракта животных позволяет им переваривать достаточное количество пищи для покрытия затрат на синтез молока и некоторое резервирование в организме, а концентрация БАВ в сухом веществе рациона может быть несколько снижена в сравнении с периодом раздоя. Такой тип кормления приведет к умеренному отложению в теле жира и белка, которые используются в начале лактации, и обусловит плановое снижение и прекращение удоя к 7–8 мес. стельности (запуск).

Переход от зимнего кормления коров к летнему должен происходить постепенно. В связи с тем, что в пастбищной траве, особенно молодой, недостаточно сахара, сухого вещества, клетчатки, много амидов, резкий переход к новому типу кормления приводит к нарушению рубцового пищеварения, что проявляется в сильных поносах, потере продуктивности, снижении жирности молока. Животных перед выпасом на пастбище необходимо приучать к зеленым кормам, постепенно увеличивая норму ввода пастбищной травы, замещая корма зимнего периода. Необходимо контролировать содержание сухого вещества, сахара и клетчатки в рационе. Для балансирования рациона по сухому веществу и клетчатке в качестве подкормки можно использовать сено или подвяленную траву. Недостаток сахара можно пополнить, добавляя к рациону патоку. При переходе от пастбищного содержания к стойловому время пастбы постепенно сокращают и в рацион постепенно вводят корма зимнего периода, заменяя ими пастбищную траву.

3.4.4. Кормление высокопродуктивных коров

Высокопродуктивной следует считать корову, суточный удой которой 20 кг молока и более, или 6000 кг и более за лактацию. С экономической точки зрения наиболее выгодно использовать именно таких животных. Одна корова с продуктивностью 5000 кг молока за лактацию способна заменить двух коров с удоем 2500 кг.

Для высокопродуктивных животных нужно вдвое меньше помещений, значительно меньше доильных аппаратов, оборудования и обслуживающего персонала. Но самое главное обстоятельство – способность животных эффективно перерабатывать корма в молоко. Так, коровы с продуктивностью 2000–2500 кг (3,5–3,6 % жира) расходуют на 1 кг молока 1,5 ЭКЕ, 3000–3500 – 1,3; 4000–4500 – 1,1; 5000–5500 – 1,0; 6000–6500 – 0,9 ЭКЕ. Высокопродуктивные коровы наиболее полно превращают протеин корма в белок молока, биологическая конверсия достигает 37–39 %, тогда как у низкопродуктивных она не превышает 18 %.

Высокая молочная продуктивность коров немыслима без использования высококачественных объемистых и концентрированных кормов. Сено, сенаж и силос должны быть не ниже 1-го класса, с максимальным содержанием энергии в сухом веществе. Готовить их желательно из бобово-злаковых трав, с содержанием бобового компонента не менее 50 %. Такие корма обеспечивают коров полноценным белком, минеральными веществами и способствуют образованию в рубце витаминов группы В.

В настоящее время основным кормом для коров является кукурузный силос, заготовленный на стадии молочно-восковой и восковой спелости. При наличии высококачественного сенажа из бобово-злаковых трав, им можно заменить часть силоса по питательности. В рацион вводят и высококачественное бобово-злаковое сено. В рационах высокопродуктивных коров обязательно должны быть сахаристые корма – кормовая или полусахарная свекла, патока. Свекла не только обогащает рационы, но и способствует формированию микрофлоры и микрофауны в преджелудках, частично выполняет антитоксическую функцию, профилактирует ацидоз, успешно применяется при раздое коров.

Кормление высокопродуктивных коров невозможно организовать без применения концентратов. Лучшим зерном – основой комбикорма – для коров признан ячмень. Другая ценная зерновая культура – овес. Из зерновых злаков коровам ограничивают только рожь, поскольку она содержит много некрахмалистых полисахаридов (аробиноксилан, ксилан, глюкан), которые сильно набухают в ЖКТ и понижают переваримость питательных веществ. На основе указанных компонентов готовят комбикорма, с включением в их состав белковых добавок (шроты и жмыхи подсолнечника или льна, сои), витаминных и минеральных добавок. Уровень концентратов

в рационах высокопродуктивных коров зависит от продуктивности и стадии лактации и может находиться в пределах 30–40 %. Увеличение уровня концентратов в зависимости от увеличения продуктивности в прямой пропорции оправдано лишь до удоя 5000–5500 кг. Эта тенденция не может сохраняться беспредельно, т. к. концентрация клетчатки в рационе не может быть ниже 17 %. Увеличение в сухом веществе рациона уровня концентратов до 56 % и снижение содержания клетчатки до 13 % приводит к уменьшению переваримости последней и установлению в преджелудках микробной ассоциации, обладающей способностью к повышенному (около 20 %) образованию масляной кислоты, т. е. к бутиратному типу брожения.

Корма рациона лучше скармливать в виде кормосмесей. Учитывая, что концентрированные корма имеют кислую реакцию (рН 3,9) и негативно влияют на здоровье коров, их скармливают дробно, 4–6 раз в день. Щелочная слюна (рН 8,1), выделяемая на концентраты, сохраняет рН рубца на нужном уровне (рН 6,5–6,7), и их негативное действие снижается. Дробное скармливание концентратов предупреждает и резкое снижение жирности молока. Для предупреждения снижения кислотности содержимого рубца рекомендуют, особенно при силосно-концентратном типе кормления, применять пищевую соду из расчета 100–150 г на корову в сутки. Ее добавляют 7 дней, на такой же промежуток исключают, а затем возобновляют. Норму скармливания концентратов пересматривают раз в месяц после проведения контрольных доек. Кормят коров три раза в день в одно и то же время. Высокопродуктивные коровы чувствительны к режиму кормления, и сдвиг по времени может вызвать у них стресс. При использовании кормосмеси необходимо учесть, что она должна быть в кормушках все время. Нецелесообразно давать корма во время доек, т. к. лактационная доминанта подавляется кормом и нарушается процесс молокоотдачи. Основные корма дают равномерно. Утром, до дойки, обычно посыпают по остаткам корма концентраты, после дойки и в обед раздают сочные и концентрированные корма, на ночь – сено и концентраты. В летний период основным кормом является пастбищная трава. Недостаток энергии и питательных веществ компенсируют дачей необходимого количества концентратов. Коров с удоем 6–7 тыс. кг молока, как правило, не пасут. Поэтому им необходима площадка при ферме для прогулки и отдыха. Для увеличения потребления зеленой массы ее провяливают, поливают патокой или посыпают комбикормом с солью.

3.5. Молочная продуктивность

При доении коров важно обращать внимание на его качество: при равномерном, быстром и полном выдаивании коров их суточные удои повышаются, жирность молока возрастает. Учитывая высокую трудоемкость этого процесса, необходимо стремиться к возможно более полной его механизации в хозяйствах. Но для успешной механизации доения нужны основы знаний о строении вымени, образовании и накоплении молока в нем, а также о закономерностях отдачи молока коровой.

3.5.1. Строение вымени

Вымя коровы (изображено на рисунке) состоит из четырех долей (четвертей), не соединяющихся между собой протоками. Каждая доля имеет самостоятельные выводные каналы, заканчивающиеся соском. Передние доли обычно менее емкие, чем задние. Снаружи вымя покрыто складчатой и весьма эластичной кожей. Правая и левая его половины отделены друг от друга эластичной перегородкой, служащей одновременно связкой, поддерживающей вымя.

Вымя имеет губчатое строение; пластинками соединительной ткани оно разделено на доли и дольки. Последние состоят из огромного количества мельчайших пузырьков – альвеол (0,1–0,4 мм в диаметре), выстланных изнутри однослойным секреторным эпителием. В этих секреторных клетках альвеол и образуется молоко. Альвеолы покрыты густой сетью кровеносных сосудов – капилляров. На внешней стороне альвеол расположены клетки миоэпителия, звездчатой формы, которые играют большую роль в выведении молока из альвеол: сокращаясь, они сдавливают альвеолы и способствуют удалению молока в протоки.

От альвеол в виде трубочек отходят выводные протоки, которые, соединяясь, образуют молочные каналы, а затем – молочные ходы, впадающие в молочную цистерну. Ниже ее расположен сосок, внутри которого имеется сосковая цистерна. Все это, включая и альвеолы, составляет емкостную систему вымени. Железистая ткань вымени покрыта со всех сторон плотной соединительной тканью, снабженной кровеносными сосудами и нервами. Соединительная ткань образует остов молочной железы и предохраняет ее от неблагоприятных внешних воздействий и механических повреждений.

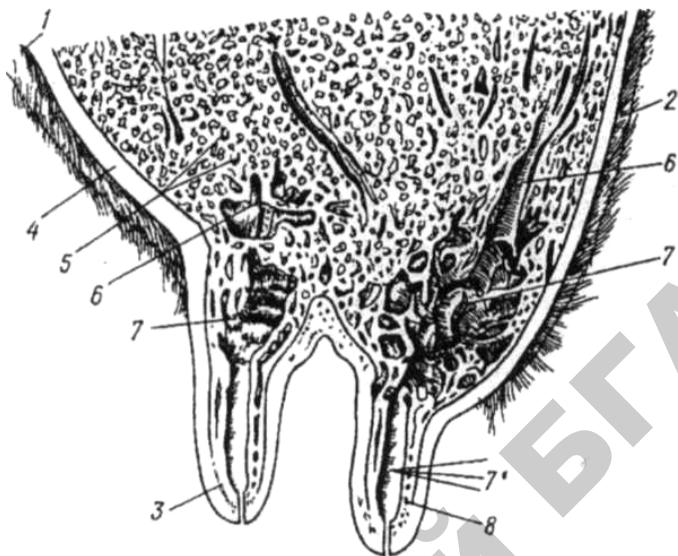


Рисунок. Строение молочной железы коровы:

- 1 — тело вымени; 2 — молочное зеркало; 3 — соски вымени; 4 — кожа вымени;
 5 — дольки вымени (паренхима вымени); 6 — молочные протоки;
 7 — молочная цистерна: выменной отдел, 7' — сосковый отдел;
 8 — пещеристое тело

Наиболее желательным считается объемистое вымя, распространенное далеко вперед и назад, широкое и глубокое, с равномерно развитыми долями и умеренной длины цилиндрическими вертикально направленными сосками. Внешне такое вымя имеет форму чаши и называется чашеобразным. Неудовлетворительным считается вымя, недостаточно развитое или с неодинаково развитыми долями, например с недоразвитыми передними и удлинненными задними (козье), вымя со сближенными короткими сосками, а также жировое вымя (в нем мало железистой ткани, а преобладает жировая ткань). С точки зрения скорости выдаивания, не следует держать в стаде и тугодойных коров; из-за узости соскового канала, а также сильного развития кольцевого мускула (сфинктера), расположенного внизу соска и запирающего его отверстие, такие коровы плохо выдаиваются. При слабом же развитии соскового сфинктера молоко при наполнении вымени обычно самопроизвольно вытекает из него, что также нежелательно.

Вымя хорошо снабжается кровью. По кровеносным сосудам (артериям) кровь притекает к вымени, распределяется в нем в мелких сосудах и капиллярах, отдает секреторным клеткам вещества, необходимые для синтеза молока, и возвращается обратно, оттекая от вымени по молочным венам, которые хорошо прощупываются на брюшной стороне.

Для машинного доения наиболее подходящими являются ваннообразная и чашеобразная формы вымени. Соски должны быть диаметром 2,5–3,0 см и длиной 8–10 см. Наиболее пригодными к машинному доению являются животные с цилиндрической и слегка конической формой сосков. Нежелательны как слишком сближенные, так и широко расставленные соски. Нормальное расстояние между передними сосками составляет 16–20 см, между задними, а также между передними и задними – 6–14 см. Расстояние от нижнего края вымени до пола должно составлять не менее 45 и не более 65 см.

Коровы, непригодные к машинному доению, подлежат выбраковке из основного стада.

3.5.2. Образование молока

Лактация (образование и выделение молока) у животных начинается вместе с рождением теленка. Пусковым механизмом служит плацента плода.

К концу стельности плацента выделяет в кровь гормон эстроген. Под его влиянием гипофиз (железа внутренней секреции в головном мозге) образует **гормон пролактин**, который с током крови доставляется в вымя и вынуждает его секретировать молозиво. Молозиво вырабатывается выменем незадолго до отела и в первые 5–7 дней лактации.

После отела единственным механизмом, побуждающим вымя образовывать молоко, остается стимуляция вымени и сосков при сосании или доении.

Образуется молоко из так называемых предшественников молока – белков, жиров, углеводов и минеральных солей, содержащихся в крови. Эти питательные вещества поступают в организм с пищей и доставляются кровью по мельчайшим капиллярам к альвеолам вымени. Здесь, в альвеолах, происходят сложные биофизические и биохимические процессы взаимодействия между плазмой крови и секреторными клетками альвеол, в результате чего в клетках осуществляется синтез молока. Сущность этого синтеза во многом еще неизвестна.

Установлено, что в цитоплазме клеток секреторного эпителия альвеол происходит перестройка поступающих с кровью питательных веществ. Из них здесь создаются новые в химическом отношении питательные вещества – белки, жиры и углеводы молока. Лишь минеральные соли и витамины поступают из крови в готовом виде, секреторный эпителий регулирует только их количество. Белки молока образуются из аминокислот плазмы крови; молочный сахар (лактоза) – из глюкозы крови и гликогена (животного крахмала), который находится в печени. Молочный жир синтезируется из жирных кислот плазмы крови, образующихся в рубце жвачных, и из глюкозы крови.

Процесс образования молока протекает весьма интенсивно. Корова с удоем 20 кг вырабатывает в сутки около 700 г белка, 800 г жира и 900 г молочного сахара. Через вымя протекает большое количество крови. Для синтеза 1 л молока молочная железа пропускает около 500–600 л крови. Молоко в вымени образуется непрерывно в период между доениями; оно заполняет сначала альвеолы и крупные протоки, а затем переходит в молочные каналы и ходы и, наконец, в цистерны. Новые порции молока попадают в цистерны через 5–7 ч после доения.

3.5.3. Молокоотдача

Под молокоотдачей понимают выведение молока из альвеол, молочных протоков, каналов и ходов в молочные цистерны. Это рефлекторный акт, в котором участвует нервная система и железы внутренней секреции. Молокоотдача может начаться под влиянием безусловного рефлекса, т. е. под воздействием механического раздражения сосков при доении, но она может быть следствием условного рефлекса, раздражителями которого служат время приближения доения, появление доярок, стук доильной посуды, подготовка коров к доению. В результате рефлекторных раздражений происходит сжатие альвеолярного аппарата вымени и ослабление тонуса цистерн, что и обеспечивает «припуск» молока в цистерны. Процесс этот протекает особенно интенсивно сразу же после начала доения и длится обычно в течение 5–6 мин.

Сущность рефлекторного акта при проявлении молокоотдачи заключается в следующем. Механическое раздражение чувствительных нервных окончаний в сосках вымени при доении коровы руками

или машиной или же при сосании ее теленком вызывает возбуждение нервов; по ним импульсы направляются в спинной, а затем головной мозг; отсюда возбуждение переходит на железу внутренней секреции – гипофиз (в головном мозге); в нем начинает вырабатываться *гормон окситоцин*, который всасывается в кровь, притекает к альвеолам молочной железы и сокращает звездчатые клетки миоэпителия. В результате альвеолы сжимаются, и молоко из них переходит в молочные протоки и ходы, а затем в цистерны, в результате чего облегчается дальнейшее освобождение вымени от молока. Все эти изменения есть следствие безусловного рефлекса. Условно-рефлекторное же влияние осуществляется через кору больших полушарий головного мозга. Возбуждения, возникающие здесь при подготовке коровы к доению, поступают в промежуточный мозг и далее – к гипофизу. Гормон окситоцин, вырабатываемый в гипофизе, действует на альвеолы в течение 5–6 мин, а затем разлагается, и рефлекс молокоотдачи затухает.

Важно приступить к доению коров сразу же после подмывания вымени и выдаивать их быстрее (за 6–7 мин), чтобы полнее использовать рефлекс молокоотдачи (в это время альвеолярный аппарат сжат, а протоки и цистерны расслаблены). Не способствуют полному выдаиванию коров приемы, применяемые иногда на доильных площадках, когда сначала всем коровам последовательно подмывают вымя, а затем надевают на соски доильные стаканы. Практика показывает, что если подмывание и массаж вымени проводят за 20 мин до доения, то молочная продуктивность коров снижается вследствие неполного извлечения молока. Тем не менее, к доению надо приступать лишь при хорошем наполнении вымени молоком. Из тех же соображений исходят и при установлении числа доений в сутки. Следует иметь в виду, что рефлекс молокоотдачи может затормозиться или не проявиться совсем при резких шумах, грубом обращении с животными. В таких случаях надпочечники (железы внутренней секреции) усиленно выделяют гормон адреналин, который резко суживает молочные протоки и задерживает выделение окситоцина, в результате чего корова «не отдает» молоко.

Условный рефлекс на молокоотдачу вырабатывается и поддерживается у животных под влиянием определенного, не изменяющегося распорядка дня на скотном дворе. При этом возникает так называемый динамический стереотип, нарушение которого

тормозит рефлекс молокоотдачи и ослабляет секреторную деятельность молочной железы.

Скорость молокоотдачи зависит от индивидуальных особенностей высшей нервной деятельности животного: она обычно бывает наивысшей у коров с уравновешенным подвижным типом нервной системы.

Важным в связи с этим является и вопрос о числе доений. Многочисленными опытами доказана целесообразность двукратного (в сутки) доения коров с продуктивностью 2000–3000 кг молока за лактацию. Производительность труда доярок в таких случаях намного повышается, а себестоимость единицы продукции снижается. Однако число доений в сутки надо устанавливать с учетом физиологического состояния коров. Животных высокопродуктивных и в период раздоя (в первые месяцы после отела) следует доить 3 раза в сутки. Не менее трех раз необходимо доить и коров первого отела (первотелок), потому что молоко у них секреторируется интенсивно, а емкость вымени еще небольшая.

Частое доение с энергичным массажем вымени способствует его развитию и повышению продуктивности коровы.

При двукратном доении удои коров средней продуктивности снижаются на 10–12 % по сравнению с трехкратным. Но если хорошо провести подготовку коров к доению, то недобор молока можно свести к минимуму.

3.5.4. Доение коров

На молочно-товарных комплексах и фермах применяется машинное доение коров, поскольку ручное доение имеет свои недостатки.

Недостатки ручного доения:

1) одновременно можно выдаивать молоко только из двух сосков, в то время как рефлекс молокоотдачи распространяется сразу на все вымя коровы;

2) поступающее в открытое ведро молоко загрязняется;

3) доение сопряжено с большими затратами труда;

4) за смену одна доярка выдаивает обычно лишь 10–12 коров.

Машинное доение коров. Все недостатки ручного доения устраняются при машинном доении коров. Машинное доение значительно облегчает труд доярок, повышает его производительность в несколько раз, что ведет к снижению себестоимости молока. При машинном доении получают доброкачественное молоко:

оно поступает из вымени в закрытую систему и не соприкасается с внешней средой. Машинное доение коровы длится обычно 5–7 мин, причем за 1 мин должно выдаиваться 1,5–2,0 кг молока.

В коровниках с привязным содержанием животных механическое доение проводят в стойле или в доильных залах. Помещение для доения должно быть сухим, светлым, стены у него облицовывают или красят масляной краской, либо просто белят. Полы делают с небольшим уклоном в сторону трапов и после каждого доения очищают от грязи и навоза. Температура воздуха в доильном помещении должна быть не ниже 12–15 °С. Для хранения и первичной обработки молока (фильтрация, охлаждение) в доильном помещении оборудуют молочную.

При доении на установках типа «Елочка», «Тандем» и «Карусель» коров разбивают на группы в зависимости от продуктивности, периода лактации и скорости отдачи молока. К машинному доению животных приучают постепенно, заводят сначала на определенное время в станки, подкармливают концентратами, включают, но не надевают доильное оборудование, поглаживают, подмывают вымя. Нужно избегать грубого обращения с животными. В первую очередь доят высокоудойных коров. Преддоильная подготовка (сдаивание первых 2–3 струек молока, обмывание, вытирание, массаж вымени) должна стимулировать рефлекс молокоотдачи.

Для повышения эффективности машинного доения коров оператору следует строго руководствоваться следующими правилами:

- разрыв между сдаиванием первых 2–3 струек молока, подмыванием, обтиранием вымени и надеванием стаканов доильного аппарата не должен превышать 1 мин;

- обтирание вымени следует проводить энергично, т. к. нервные окончания заложены довольно глубоко в тканях соска и при слабом соприкосновении рефлекс молокоотдачи проявляется хуже;

- нельзя надевать доильные стаканы на соски, если корова не припустила молоко, т. к. доильная машина не стимулирует отдачу секрета железы и корова может задержать его или даже вообще не дать молока;

- недопустимо оставлять стаканы на сосках после прекращения молокоотдачи.

Эти положения обоснованы с биологической точки зрения: в естественных условиях теленок не сосет пустые соски у коровы,

а старается вызвать отдачу молока энергичным подталкиванием вымени и только после припуска молока начинает сосание.

После доения доильные аппараты, а также молокопровод и молочный насос тщательно моют с применением моющих средств. Один раз в 3–5 суток зимой, а летом – через сутки доильную установку дезинфицируют и 1 раз в 2 недели разбирают аппаратуру и промывают детали в 1%-м растворе кальцинированной соды с последующим ополаскиванием теплой водой. Для дезинфекции доильной аппаратуры используют раствор гипохлорита натрия. Руки оператора должны быть чистыми, с коротко подстриженными ногтями. Доярка для доения должна обязательно надевать чистый халат и косынку.

Высокая питательная ценность и диетические свойства молока могут сохраняться только в чистом, незагрязненном продукте. Поэтому при доении и перевозке молока необходимо соблюдать определенные санитарные правила. Молоко нужно выдаивать в хорошо вымытые емкости. Перед доением их необходимо обмыть кипятком. Нельзя из этой посуды поить телят, обмывать вымя, содержать в ней обрат. Принимают молоко и хранят его на ферме до отправки на молочный завод или потребителям в специальном изолированном помещении – молочной, в которой устанавливают оборудование для охлаждения и пастеризаторы для обеззараживания молока. В неохлажденном продукте уже через 3 часа после доения количество микроорганизмов возрастает в 2–3 раза. Перевозят молоко в специальных автомобильных цистернах. Они хорошо теплоизолированы, и при доставке на расстояние до 100 км температура молока в летнее время повышается не более чем на 1–2°C.

Машинное доение должно отвечать зоогигиеническим и зоотехническим требованиям, которые сводятся к следующему:

- 1) высокая скорость выдаивания;
- 2) полнота извлечения молока;
- 3) равномерное выдаивание всех сосков;
- 4) чистота доения;
- 5) отсутствие болевых раздражений вымени;
- 6) недопустимость вакуума в сосках, что может привести к заболеванию вымени коровы маститом или появлению крови в молоке;
- 7) недопустимость наползания стаканов на соски.

Работа доильного аппарата должна соответствовать физиологической норме организма коровы.

3.6. Техника разведения крупного рогатого скота

Развитие скотоводства как отрасли невозможно без успешного воспроизводства крупного рогатого скота. Поддержание плодovitости крупного рогатого скота на высоком уровне – задача огромной важности. Экономический ущерб от бесплодия может превышать потери, наносимые скотоводству всеми заразными и незаразными болезнями.

3.6.1. Особенности размножения крупного рогатого скота

Половая зрелость, то есть способность к синтезу половых клеток (мужских – спермиев и женских – яйцеклеток), у крупного рогатого скота у телок обычно наступает в возрасте 6–9 мес., а у бычков – 7–8 мес. Но возраст телок к первому покрытию (осеменению) должен быть значительно больше (примерно 14–15 мес.), поскольку для получения нормального потомства необходимо достижение не только половой, но и физиологической зрелости. От телок, не достигших физиологической зрелости, телята рождаются мелкие, с пониженной жизнеспособностью. *Физиологическая зрелость* определяется не только возрастом, но и развитием животного. Считают, что телка может быть осеменена, когда ее масса будет не меньше 3/4 массы взрослой коровы данной породы. В условиях хорошего кормления и содержания телки могут достигать такой массы в 14–15 мес. и, следовательно, раньше использоваться для воспроизводства стада. В тех хозяйствах, где выращиванию телок уделяют мало внимания, где кормление и содержание являются неудовлетворительными, телки иногда достигают необходимой массы в 20–22 мес., что, в конечном счете, отрицательно сказывается на экономических показателях.

Осеменение, то есть введение спермы (жидкости, содержащей спермии) в половые пути самки, имеет целью достичь оплодотворения. *Оплодотворение* – это проникновение спермия в яйцеклетку и слияние с ее ядром. Чтобы осеменение привело к оплодотворению, оно должно быть произведено с учетом физиологического состояния самки.

С наступлением половой зрелости в организме самки, прежде всего в ее половой системе, начинаются взаимосвязанные и повторяющиеся процессы, называемые *половым циклом*. Он состоит из трех

стадий: возбуждения; торможения; уравнивания. Стадия возбуждения характеризуется наличием течки, полового возбуждения, охоты и овуляции. По мере роста фолликулов – пузырьков, расположенных в корковой зоне яичника, увеличиваются находящиеся в них яйцеклетки. Клетки фолликула выделяют женские гормоны эстрогены, которые вызывают изменения в состоянии половых органов: усиливается их кровоснабжение, слизистые оболочки набухают и краснеют, из влагалища выделяется слизь. Такое состояние называется *течкой*. Одновременно эстрогены, действуя на нервную систему, создают состояние полового возбуждения. Животные ведут себя беспокойно, отказываются от корма, прыгают друг на друга. Но проводить осеменение в эту фазу нельзя. Его проводят в фазу охоты – положительной реакции самки на самца. Внешне состояние охоты выражается в том, что корова, на которую прыгает другая корова, не пытается уйти, а стоит неподвижно («рефлекс неподвижности»). Продолжительность охоты – около 20 ч. Именно в эту фазу надо проводить осеменение. Причина заключается в том, что овуляция, то есть разрыв фолликула и выход из него яйцеклетки, происходит примерно через 12 ч после окончания охоты. Срок жизни спермиев очень велик, поэтому чем меньше интервал между осеменением и овуляцией, тем больше вероятность оплодотворения. Осеменение в другие фазы полового цикла не приводит к оплодотворению.

Если оплодотворение не произошло, то описанные явления повторятся. Продолжительность полового цикла у коров составляет 21 день.

Стельность, сухостойный период. Стельность начинается с прикрепления оплодотворенной яйцеклетки к стенке матки. В процессе стельности она превращается вначале в эмбрион (зародыш), а затем в плод. Продолжительность стельности у коров около 285 дней. Отел происходит чаще всего в ночное время. С момента отела у коров начинается выделение молока – лактация.

Чтобы получить от коровы одного теленка в год, необходимо, чтобы оплодотворение произошло не позже чем через 80 дней после отела ($80 + 285 = 365$). Интервал между отелом и плодотворным осеменением называется *сервис-периодом*.

За 2 месяца до отела коров перестают доить, чтобы обеспечить формирование плода и дать корове отдых перед отелом и следующей лактацией. Подготовка к сухостойному периоду (запуску) заключается в уменьшении количества корма, в частности сочных кормов и концентратов, прекращении доения.

3.6.2. Биотехнология: искусственное осеменение и трансплантации эмбрионов

В комплексе мер по крупномасштабной селекции, повышению продуктивности животных и получению качественного приплода особое место отводится искусственному осеменению маточного поголовья и пересадке зигот от высокопродуктивных животных доноров – реципиентам. Искусственное осеменение имеет различные формы организации. При использовании любой из них, работу по искусственному осеменению коров, телок и других видов животных должны проводить ветврачи-гинекологи или зооинженеры (техники), имеющие глубокие теоретические знания и практический опыт работы по оценке спермы, выявлению маток в охоте и осеменению их прогрессивными способами, владеющие методикой и техникой ректального исследования коров на стельность. Определение коров и телок в охоте является одним из важнейших мероприятий по проведению искусственного осеменения. Для этого необходимы: четкая нумерация скота, ежедневные прогулки животных, вспомогательные информационные средства.

В настоящее время в мире насчитывается около 20 групповых способов определения охоты и течки у коров и телок. Групповые способы основаны на визуальном наблюдении за проявлением у самок рефлекса неподвижности, что возможно в условиях беспривязного содержания или регулярного моциона. Только ежедневное наблюдение за стадом дает возможность установить течку у коров в 90–100 % случаев, в то время как фиксированное содержание позволяет обнаруживать только 50–65 % пришедших в охоту коров.

Наблюдение за стадом следует проводить в периоды наибольшего проявления животными состояния охоты, которое приходится на утро за 0,5–1,0 часа до доения, и в полдень, при возвращении животных с пастбы и перед выгоном на пастбище, а в стойловый период – после кормления на площадках или в секциях коровников и в начале ночного отдыха. В каждом случае продолжительность осмотра стада должна быть не менее 30 мин.

Широко используется метод мечения маток, у которых в ближайшие дни должна наступить охота. Белым или цветным мелом наносят метку на гребень крестца. После каждой прогулки осматривают состояние меток. Корова, у которой она размазана, а волосяной покров взъерошен и загрязнен, считается в охоте. Чтобы меловая

метка держалась несколько дней, готовят суспензию из 5–10 г глицерина и 100 г мела. Иногда на круп коровам на линии маклаков закрепляют детекторы, заполненные красящим веществом. Окрашенных животных осеменяют.

Кроме групповых способов выявления коров в охоте, используют индивидуальные: по содержанию гормона прогестерона в молоке, по признакам течки, электрическому сопротивлению слизи влагалища, показателям преломления луча света в секрете половых путей самок и др.

Как правило, коров, пришедших в охоту утром, осеменяют во второй половине дня, пришедших в охоту вечером – на следующий день утром. Доказано, что это оптимальный срок для зачатия.

Способы искусственного осеменения. Из всех распространенных в практике методов искусственного осеменения коров и телок основным является цервикальный (в шейку матки). Существует три способа цервикального осеменения: *ректо-, mano- и визоцервикальный*.

Наиболее эффективный из них ректоцервикальный с ректальным контролем введения катетера со спермой в шейку матки. При этом способе достигается более высокая оплодотворяемость животных благодаря введению спермы в цервикальный канал на оптимальную глубину, не происходит загрязнения половых путей коров остатками мочи, кала, шерсти и другими веществами. *Ректоцервикальным* способом удобно осеменять телок, у которых другие способы сложно применять из-за узости влагалища.

При *manoцервикальном* способе осеменения чрезмерное загрязнение половых путей неизбежно из-за грязи проталкивающейся к шейке матки рукой техника-осеменатора.

Визоцервикальный способ наиболее простой, но менее эффективный, и не всегда удобен для исполнения. Поэтому он постоянно совершенствуется: металлические влагалищные расширители заменяются полимерными, а стеклянные шприцы-катеторы – пластмассовыми с геликоидным наконечником. Все это позволяет глубже ввести сперму в цервикальный канал, визуально контролировать нахождение катетера в половых путях и, как следствие, повысить результативность осеменения.

Некоторые ветврачи-гинекологи с успехом применяют внутриматочный метод осеменения коров и телок с использованием тех же инструментов, что и для ректоцервикального способа. Используют при этом инструменты с выдвигаемым эластичным наконечником,

применяемым для трансплантации зигот. Оплодотворяемость маток от однократного осеменения в рог матки составляла 76–77 %.

Трансплантация эмбрионов. Важным фактором интенсификации селекционно-племенной работы и ускорения темпов реализации генетического потенциала животных наряду с расширением масштабов применения искусственного осеменения маток спермой быков, оцененных по качеству потомства, является трансплантация эмбрионов. Она обеспечивает значительное увеличение репродуктивных показателей высокоценных коров, дает возможность с меньшими затратами экспортировать и импортировать желательный генетический материал. У первотелок-трансплантантов и животных, родившихся традиционным путем, практически не установлено различий по химическому составу молока, равномерности развития четвертой вымени, скорости молокоотдачи, а также по воспроизводительной способности.

Технология трансплантации эмбрионов включает выбор и подготовку доноров, гормональный вызов суперовуляции, осеменение коров-доноров, получение зародышей, оценку их по качеству и отбор пригодных для трансплантации, кратковременное хранение, культивирование или глубокое замораживание их. Параллельно с этим мероприятием проводится подбор реципиентов, их синхронизация по эстральному циклу с донором. После всех подготовительных приемов проводится пересадка эмбрионов и контроль результатов.

Направленное вмешательство в физиологическую периодичность функции яичников гормональными обработками вызывает множественный рост фолликулов, которые во время охоты овулируют и при искусственном осеменении оплодотворяются. К седьмому дню зародыш достигает стадии ранней бластоцисты, которая наиболее подходит для пересадки или криоконсервирования (замораживания). Практика показала, что многократные гормональные обработки и нехирургическое извлечение зародышей не снижают воспроизводительной способности коров-доноров. Оптимальный интервал между обработками и извлечением эмбрионов составляет 45–60 дней.

Установлено, что усиленная лактация в первые месяцы после отела тормозит проявление половых реакций у новотельных коров и появление у них охоты. Поэтому гормональную обработку с целью вызова суперовуляции у коров-доноров лучше проводить после пика лактации, т. е. не ранее, чем через 3–4 месяца после отела.

Первые телята от пересадки зигот получены в США в 1972 г. В Республике Беларусь БелНИИЖ первые бычки Почин и Повтор получены в 1986 г., а полтора года спустя здесь же родился приплод от глубокозамороженной зиготы. Методом трансплантации в республике уже выращены сотни животных.

Прогрессивным направлением в решении проблемы трансплантации эмбрионов является их клонирование: разделение на части, пересадка и получение генетически идентичных потомков, что обеспечивает быстрое создание высокопродуктивных семейств, групп и стад, животных с желательными признаками. Используя этот резерв, селекционеры могут создавать клоны высокопродуктивных животных и получать от одной коровы-рекордистки десятки телят в год. Первые монозиготные двойни из пересаженных эмбрионов, разделенных микрохирургическим путем, получены в Бельгии. Указанная техника освоена уже и в Беларуси.

3.7. Содержание крупного рогатого скота

В зависимости от природных и экономических условий применяют стойлово-пастбищную, стойлово-выгульную и круглогодичную стойловую системы содержания. Способ содержания коров может быть привязный и беспривязный, телят клеточный.

Стойлово-пастбищное содержание. При этой системе скот днем выпасают на пастбищах, располагаемых на расстоянии не более 1,5–2,0 км, а на доение и ночлег пригоняют в зимние помещения. Если пастбища находятся на большем удалении от фермы, то устраивают летние лагеря для доения и отдыха коров. Эта система позволяет поддерживать высокую продуктивность и воспроизводительные функции животных, их естественную резистентность, так как с зеленой травой они получают полноценные белки, витамины, микроэлементы. Благоприятное влияние на организм оказывает активный motion, инсоляция. Телята, полученные от маток, пользовавшихся пастбищами, обладают большей устойчивостью к неблагоприятным воздействиям внешней среды, реже болеют, чем родившиеся от коров, находившихся на круглогодичном стойловом содержании.

Лучшее время выпаса для коров предутренние и поздние вечерние часы. В жаркий период лета практикуют ночную пастьбу. Днем коровам дают зеленую подкормку. При лагерном содержании проводят

мероприятия по защите животных от кровососущих насекомых. Содержание скота в лагерях позволяет более эффективно проводить санитарно-оздоровительные мероприятия в зимних помещениях и на территории ферм и комплексов.

Стойлово-выгульная система содержания. Принята она на фермах с высокой концентрацией животных (более 600 коров). При этой системе они получают зеленую массу в скошенном виде и содержатся в помещениях, а в пастбищный период в загонах, расположенных непосредственно возле помещений. При указанной системе более полно используется стойловое и доильное оборудование, не вытаптываются пастбища, но животные лишаются оздоровительного действия пастбища, требуются также дополнительные затраты на скашивание и подвоз зеленой массы.

Круглогодное стойловое содержание. Скот содержат на привязи в стойлах с ежедневной прогулкой на выгульных площадках или организуют активный моцион по специальным прогонам. Стойлово-выгульная система и особенно круглогодное стойловое содержание в условиях Беларуси применяются редко.

Одной из разновидностей содержания животных в молочном скотоводстве является поточно-цеховая организация производства. Она позволяет осуществлять внутрифермерскую цеховую специализацию на основе приспособления технологии к особенностям физиологического состояния животных в разные периоды их использования. Выделяют следующие цехи: сухостойных коров, отела, раздоя и осеменения, производства молока (в последнее время цехи отела, раздоя и осеменения обычно объединяют в один цех). Каждая группа является отдельным технологическим звеном производства. Поэтому при поточно-цеховой системе легче проводить и зооветеринарные и санитарные мероприятия. При такой организации производства можно использовать как привязное, так и беспривязное содержание животных.

Привязное содержание скота обычно применяют на молочных фермах сравнительно небольшого размера. Оно обеспечивает индивидуальный подход к нормированию кормления, уходу и обработке животных, более полный контроль за состоянием их здоровья и продуктивностью. Скот размещают в индивидуальных стойлах на привязи с использованием подстилки и без нее. В течение дня животным при благоприятных погодных условиях предоставляются прогулки продолжительностью не менее 2 ч. Кормление и поение

организуют в стойлах. Доят коров в стойлах или на доильных площадках. Летом животных выпасают на пастбищах.

Коровники для привязного содержания чаще всего делают двух- или четырехрядными. Вдоль каждого ряда стоек располагают кормушки, ширина их поверху 60 см, по дну – 40 см, высота борта, обращенного в кормовой проход, – 60–75 см, обращенного к корове, – 30 см. В этом борте делают полукруглый вырез для шеи животного глубиной 10 см. Уровень дна кормушки должен быть на 5–7 см выше ложа стойла. Длина по фронту кормушки на одно животное соответствует ширине стойла. Для раздачи кормов используют стационарные и передвижные (мобильные) раздаточные механизмы.

Стойло каждой коровы лучше отделять перегородкой на 2/3 его длины в виде металлической изогнутой трубы. Горизонтальную часть перегородки располагают на высоте 150–160 см. Размеры стоек определяют в зависимости от их назначения: для коров на товарных фермах они должны иметь ширину 100–120 см и длину 170–190 см, а на племенных соответственно – 120 и 180–200; для быков-производителей – 150 и 200–220; для молодняка на дорацивании и откорме – 60–80 см и 120–170 см. В стойле оборудуется привязь, которая должна фиксировать животное, но таким образом, чтобы корова могла свободно ложиться, поесть корм, пить воду из автопоилки, передвигаться на некоторое расстояние вдоль стойла. Обычно на фермах используется индивидуальная короткая цепная привязь, состоящая из двух цепей длиной 150 и 50 см. Применяют также жесткую хомутовую. Разработаны и применяются способы автоматизации отвязывания и привязывания животных, хотя надежность их работы еще недостаточна.

Беспривязное содержание скота способствует сокращению затрат труда и лучшему использованию средств механизации. Используют его в хозяйствах, обеспеченных достаточным количеством кормов и подстилочного материала, средствами механизации и выгульными дворами с твердым покрытием.

Коровники для беспривязного содержания молочного скота на глубокой подстилке строят в виде зданий со свободным выходом животных на выгульно-кормовые площадки. Такие помещения разделяют легкими съёмными перегородками на секции для содержания животных разных групп. В каждой секции коровы должны свободно выходить как на выгульно-кормовую площадку, так и в доильное помещение. При устройстве ферм такого типа очень важно правильно располагать ворота, чтобы не допустить сквозняков. Помещения

должны позволять механизированную уборку и вывозку навоза. Общая площадь пола в них в расчете на одно животное 4–5 м².

Глубокая подстилка обеспечивает теплое ложе для животных. Ее устраивают следующим образом: перед постановкой скота укладывают солому или другой подстилочный материал слоем 25–30 см, в дальнейшем подстилку из расчета 2–3 кг на одну голову разбрасывают ежедневно. Удаляют накопившийся навоз 1–2 раза в год. В помещении располагают групповые поилки. Фронт кормления 0,7 м.

Околозданий оборудуют выгульно-кормовые площадки, на которых размещают стога сена и соломы, что обеспечивает свободный подход к ним животных, а также защищает их от господствующих ветров. Перед скирдами ставят передвижные решетки, через которые скот поедает корм. Иногда здесь же размещают силосные бурты, но в суровые зимы этот корм в них замерзает и поедается животными неохотно. Выгульно-кормовые площадки очищают от навоза бульдозером через каждые 7–10 суток. Кормят коров на выгульно-кормовых площадках или в помещениях (в зависимости от погоды). Концентраты животные получают на доильной площадке во время дойки. Поение в зимнее время осуществляют в выгулах из поилок с электроподогревом.

Беспривязная система чаще применяется при выращивании ремонтных телок и откорме молодняка крупного рогатого скота.

Беспривязно-боксовое содержание является наиболее совершенным способом беспривязной системы содержания. Для отдыха животных в помещении оборудуют специальные боксы. Размер их зависит от живой массы коров: длина 170–190 см и ширина 100–120 см. Пол в боксах на 18–20 см выше, чем в проходе. В проходах устраивают щелевые полы. В связи с тем, что при боксовом содержании подстилка обычно не используется, для утепления пола в боксах используют резиновые или пластмассовые коврики-маты. Ограничители боксов делают из труб. В боксах всегда сухо и тепло, весь навоз попадает в проход, поэтому коровы отдыхают более продолжительное время, чем в стойлах. При этом сокращается расход подстилки в 3 раза, животные больше двигаются, реже болеют маститами.

Боксовые коровники также делятся на секции (в каждой из них должно быть не более 32–48 гол.). Сухостойных коров и нетелей размещают в отдельных секциях. Стельных маток за 15 суток до отела переводят в родильное отделение, где содержат до 30–35 дней, а затем возвращают в производственную группу. Из каждой секции

оборудуется выход на выгульную площадку, площадь двора с твердым покрытием в расчете на одно животное 7–8 м².

При беспривязном содержании большое значение имеет соблюдение в хозяйстве ветеринарно-санитарных требований. Стадо, переводимое на такую систему содержания, формируют только из здоровых животных, ни в коем случае не допускают больных бруцеллезом, туберкулезом, трихомонозом, вибриозом и др. Особое внимание обращают на состояние вымени. Бодливых коров обезроживают или отпиливают им острые концы рогов.

Выгульные дворы от господствующих ветров защищают постройками, навесами, посадками быстрорастущих кустарников и деревьев.

3.8. Мясная продуктивность

Физиологическая особенность молодняка крупного рогатого скота заключается в интенсивности роста и развития в течение 12–18 месяцев. В спецхозах и на фермах по производству говядины за короткий период стремятся добиться наибольших приростов массы при наименьших затратах кормов, лучшего качества мяса, быстрого оборота стада и тем самым увеличить продуктивность животных и экономическую эффективность производства.

Крупный рогатый скот откармливают как при стойловом содержании, так и на выпасах (нагул). Выращивание и откорм молодняка осуществляется на фермах, межхозяйственных откормочных пунктах, промышленных комплексах.

Перед постановкой на откорм или формированием гуртов для нагула животные проходят ветеринарный осмотр. Для этих целей отбирают только здоровых животных, с хорошим аппетитом, нормальной жвачкой и т. д. В соответствии с планом ветеринарных мероприятий им делают предохранительные прививки, дегельминтизацию. Все гигиенические мероприятия в период откорма скота направлены на сохранение их здоровья и предупреждение болезней.

В связи с тем, что откормочные хозяйства, как правило, комплектуют за счет сверхремонтного молодняка из нескольких хозяйств, необходимо самым тщательным образом выполнять ветеринарно-санитарные правила и гигиенические требования по их строительству и эксплуатации.

Территорию комплексов огораживают, озеленяют. Выделяют производственную, административно-хозяйственную и ветеринарно-

санитарную зоны. К последней непосредственно пристраивают карантинные помещения, эстакады. В ветеринарно-санитарной зоне оборудуют изолятор и ветеринарный блок со всеми необходимыми помещениями. При въезде на территорию размещают санпропускник с дезблоком и бытовыми помещениями.

Телят молочного периода (первая фаза 1 периода выращивания) лучше содержать по 10–15 гол. в клетках с решетчатыми полами. Число животных в изолированной секции не должно превышать 100 гол. Срок комплектования одной секции не более 3 дней. После выращивания телят в помещении первого периода (с 20 до 115–150-дневного возраста) их переводят в здания для доращивания и откорма молодняка, где интенсивно откармливают до 390-дневного возраста.

Как правило, откармливаемый молодняк содержат на решетчатых полах. Для предупреждения травматизма конечностей у телят второго периода выращивания и откорма ширину щелей увеличивают до 35–45 мм, а сами решетки при ширине планок в 2,0–2,5 раза шире щели располагают перпендикулярно к фронту кормления. Поверхность решеток должна быть ровной и гладкой, но не скользкой.

Навоз из зданий лучше убирать механическими средствами (дельтоскрепером, бульдозером и др.), но не гидросмывом.

Откорм крупного рогатого скота проводят на разнообразных кормах. Различают бардяной, жомовый, силосный, корнеклубнеплодный, сенной и смешанный откорм (одновременно используют грубые, сочные и концентрированные корма).

Особое внимание при откорме животных обращают на поддержание у них хорошего аппетита, повышение обмена веществ и профилактику желудочно-кишечных заболеваний. В первый период откорма стремятся использовать в большем количестве сочные (силос) и менее ценные грубые корма (солому, мякину), а в заключительный период – более питательные вкусные корма (концентраты и др.), так как по мере откорма аппетит у животных снижается. Животных бесперебойно обеспечивают доброкачественной питьевой водой. Откармливаемых животных содержат в хорошо вентилируемых помещениях с температурой 8–10 °С и влажностью не более 80 %.

При пастбищном содержании откармливаемых животных гурты формируют однородным скотом (одинакового пола, возраста, упитанности). При переводе весной на пастбище животных следует подкармливать, чтобы предупредить понос и тимпанию.

4. РЫБОВОДСТВО

4.1. Распределение рыбных ресурсов

Территория Беларуси является водораздельной для бассейнов Балтийского и Черного морей. По обеспеченности водными ресурсами Республика Беларусь находится в сравнительно благоприятных условиях: около 55 % годового стока приходится на реки бассейна Черного моря и, соответственно, 45 % – Балтийского. Всего насчитывается 20 800 рек, общей протяженностью 90 600 км. Крупнейшие реки, протяженностью более 500 км – Днепр и его притоки Припять, Березина, Сож; Неман и его приток Вилия; Западная Двина. В Беларуси имеется 10 800 озер и более 9000 болот. Наиболее глубокие, разнообразные по очертаниям и живописные озера находятся в Белорусском Поозерье. Самое большое озеро Нарочь занимает площадь около 80 км². Создано также 136 искусственных водохранилищ, крупнейшее из которых – Вилейское по своим размерам (79,2 км²) сопоставимо с озером Нарочь. Пресные подземные воды распространены на территории Беларуси повсеместно.

Естественные водоемы Беларуси отличаются по гидрологическим, гидрохимическим и гидробиологическим особенностям. При этом различными оказываются не только условия обитания (скорость течения воды, ее температура, количество растворенного в воде кислорода и другие факторы), но весьма отличается и пища, которой питаются рыбы, и субстрат, на который рыбы откладывают икру, и взаимоотношения с хищниками. Разнообразие условий жизни рыб в водоемах Беларуси предопределяет их видовое разнообразие.

Ихтиофауна – одно из важнейших богатств Беларуси. Фауна рыб Республики Беларусь представлена 63 видами, из которых 29 видов являются промысловыми (для 17 установлена промысловая мера). Но и это пока ориентировочная цифра, в настоящее время на территории сопредельных стран (Польша, Литва, Россия, Украина) отмечен ряд видов рыб (около десяти), которые в силу своих биологических особенностей способны значительно расширять свой ареал, возможно их проникновение и в водоемы Беларуси. Из 47 видов аборигенной фауны 24 широко распространены в водоемах, некоторые имеют ограниченное распространение.

К мигрирующим видам относятся: обыкновенная кумжа, угорь европейский и, возможно, лосось атлантический; к полупроходным – обыкновенный рыбец. Отличительной особенностью фауны рыб Беларуси является наличие в ее составе представителей как морских, так и пресноводных фаунистических комплексов. Ихтиофауна водоемов Балтийской провинции выделяется наличием лососевых рыб, тогда как водоемы Понто-Каспийско-Аральской провинции характеризуются большим разнообразием карповых рыб.

Палеонтологические исследования показали, что ихтиофауна в своем современном виде сформировалась в четвертичный период. Менялись места обитания одних видов, исчезали другие. Территория современной Беларуси в тот период подвергалась воздействию 5 оледенений, в результате которых в течение длительного периода времени существовали связи между бассейнами рек Неман, Зап. Двина, Днепр и Висла. Кроме того, бассейн реки Висла соединялся с бассейнами рек Одер и Эльба, а бассейн реки Западная Двина – с бассейнами рек Ловать, Волхов, Нева и Волга. Такие естественные соединения между крупными речными бассейнами способствовали миграциям и проникновению самых различных видов рыб. Формирование ихтиофауны в основном завершилось тогда, когда сообщение между бассейнами было утрачено.

Еще несколько столетий назад фауна рыб характеризовалась наличием и большим разнообразием лососевых, сиговых, осетровых рыб. Проходные лососи, семга и кумжа были обычными видами в наших реках. Верховья Немана, Вилии, Западной Двины и их притоки являлись одними из основных нерестилищ этих рыб. По Неману поднимался и ныне почти исчезнувший в Европе атлантический осетр, и редкий проходной сиг. В самые верховья Днепра поднимались севрюга, белуга, русский осетр. Интересно то, что появлялась здесь и мигрирующая черноморская сельдь. Основной причиной исчезновения этих ценных видов рыбы оказался человек. В XX в. из состава ихтиофауны исчезли минога речная и 9 видов рыб: осетры атлантический и русский, белуга, вырезуб и др.

Промысловое значение имеют следующие виды рыб: плотва, окунь, густера, ерш, уклея, снеток, угорь, судак, сазан, лещ, щука, язь, красноперка, жерех, линь, золотой карась, сом, налим и др. Часть указанных видов промысловыми являются лишь вследствие своей высокой численности и преобладания в составе ихтиокомплексов

естественных водоемов. Промысловое значение имеют также виды, возобновляемые искусственно. К их числу в первую очередь относится европейский угорь. Несколько тысяч лет назад он самостоятельно проникал из Саргассова моря (Атлантический океан) в реки и озера Европы, в том числе Прибалтики и Беларуси. Нерестится угорь только на больших глубинах Атлантики. В стадии стекловидного угорька поднимается в реки и озера, живет здесь до зрелого возраста, а затем устремляется обратно в океан. Изменения климата, многочисленные гидротехнические сооружения закрыли естественные пути миграции угря.

Общий среднегодовой вылов рыбы из водоемов Беларуси (озер, водохранилищ и рек) составляет 1,5–2,0 тыс. т. Характерной особенностью сложившихся к настоящему времени ихтиокомплексов естественных водоемов Беларуси является высокая численность малоценных и низкая численность ценных промысловых видов рыб. Основу (до 80 %) промысловых уловов озерно-речной рыбы в последние годы составляли малоценные виды рыб (плотва, окунь, густера, ерш и др.), тогда как вылов ценных видов (щука, лещ, судак, угорь и др.) редко превышал 20 % общей величины вылова. Среди малоценных видов рыб преобладала плотва (более 50 %), среди ценных видов – щука и лещ (до 60–70 %). Другие ценные промысловые рыбы (угорь, судак и др.) вылавливались в незначительном количестве – за последние 10–15 лет среднегодовые уловы угря составляли 25–30, судака – 30–35 т.

4.2. Динамика эксплуатации рыбных ресурсов и условия оптимального возобновления

Промысловое рыболовство на внутренних водоемах – одно из направлений ведения рыбного хозяйства Беларуси, которое занимается добычей рыбного сырья. Рыбохозяйственный фонд естественных водоемов в Республике Беларусь включает более 10 тыс. озер общей площадью более 150 тыс. га, 130 водохранилищ – около 80 тыс. га и более 20 тыс. рек общей протяженностью 90,6 тыс. км. По данным специалистов Научно-практического центра НАН Беларуси по биоресурсам, в Беларуси насчитывается 63 вида рыб, относящихся к 18 семействам, 47 являются аборигенными, 14 видов завезены для

акклиматизации и зарыбления. На 17 основных промысловых видов рыб установлена промысловая мера вылова.

С принятием закона об аренде, рыболовные угодья стали передавать многочисленным арендаторам из числа государственных и негосударственных предприятий и физическим лицам. Это привело к росту числа используемых для рыбного промысла водоемов и водотоков.

Среднегодовой вылов рыбы в Беларуси составляет в среднем по республике 1,5–2,0 тыс. т. Основной лов рыбы ведется на озерах – 74,2 % общего улова; из рек вылавливается 17,2 %, из водохранилищ – 8,6 %. При этом средняя рыбопродуктивность озер составляет около 10 кг/га (товарных озер – около 30 кг/га), водохранилищ – 10–15 кг/га, рек – 100–120 кг/км. Речной промысел сосредоточен в основном в Гомельской, Могилевской, Гродненской и Брестской областях, где осваиваются участки рек Днепр, Припять, Сож, Березина и их притоков. Промысловое значение реки Неман существенно ниже, реки Западная Двина для целей промыслового рыболовства практически не используется. Озерный промысел осуществляется в Витебской и Минской областях.

По данным промысловой статистики, максимальный вылов из естественных водоемов был достигнут рыбохозяйственными предприятиями в 50-х гг. и составлял более 3 тыс. т. В те годы промысел был не регламентирован и к началу 60-х гг. произошло общее снижение уловов (достигал 2 тыс. т и менее).

В настоящее время для рыбохозяйственных целей субъектам хозяйствования с различными формами собственности предоставлено в пользование около 120 тыс. га озер и водохранилищ и 2,9 тыс. км рек. В течение последних десятилетий прослеживается тенденция сокращения объемов промыслового вылова некоторых наиболее ценных видов рыб, что связано с дестабилизацией экономических процессов в республике. В 2001 г. вылов стабилизировался и составляет 970 т. К 2020 г. промысловый вылов рыбы из естественных водоемов оценивается в 2,8–3,0 тыс. т.

На основании данных по площади водных угодий по классифицируемым группам и областям, величин промыслового запаса рыбы в них и нормы оптимально допустимого улова (ОДУ) рассчитан суммарный объем возможного изъятия рыбопродукции из рек, озер и водохранилищ страны всеми видами пользователей, составившей

примерно 4,0 тыс. т. Если предположить, что не менее 50 % рыбопродукции из водоемов и рек изымается рыболовами-любителями, то промысловому изъятию при существующем состоянии рыбных ресурсов подлежит всего около 2,0 тыс. т.

Изъятие рыбы в научных, образовательных, а также рекреационных, эстетических и иных целях в процессе осуществления культурной деятельности в фонде рыболовных угодий осуществляется в соответствии с Правилами пользования, утвержденными Советом Министров Республики Беларусь. Правила Утверждены Указом Президента Республики Беларусь от 08.12.2005 № 580 (в ред. Указа Президента Республики Беларусь от 30.04.2007 № 207) / Зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 12 декабря 2005 г. № 1/6996.

Пути увеличения эффективности рыболовства и объемов вылавливаемой рыбы лежат через:

1) реконструкцию ихтиофауны хозяйственно важных водоемов и использование пастбищных технологий выращивания рыбы;

2) более широкого и интенсивного освоения имеющихся рыболовных угодий с учетом биологической и экономической целесообразности эксплуатации;

3) на водоемах с нарушенным естественным режимом переход на иные принципы ведения рыбного хозяйства (товарное рыбоводство по принципу не спускного пруда и отказ от некоторых принципов регулирования рыболовства).

Во всех регионах Беларуси начал действовать сезонный запрет на лов всех видов рыб. Рыбаки имеют право расчехлить не более одной удочки (спиннингом) с одним крючком с 1 апреля по 30 мая, оснащенным искусственной приманкой, с одним одинарным, или двойным, или тройным крючком размером не более № 10. Рыболовам-любителям, при соблюдении прочих условий, рыбу разрешено ловить только с берега, в светлое время суток.

В Правилах рыболовства установлены временные запреты на ловлю отдельных видов рыб: щуки – с 1 по 31 марта; сома – с 1 июня по 1 июля; сига чудского – с 1 ноября по 15 декабря; налима – с 25 декабря по 28 февраля.

Параллельно действуют еще и дополнительные запреты. Запрещен любительский лов судака обыкновенного с 7 апреля до 1 июня в следующих рыболовных угодьях Лунинецкого района Брестской

области: канал Микашевичский – на протяжении 2,5 км вверх по каналу от места впадения канала в реку Припять; река Припять – на расстоянии 500 метров вверх и вниз по течению реки от места впадения в нее канала Микашевичский.

Регламентация промышленного рыболовства осуществляется в соответствии с «Правилами промыслового рыболовства Республики Беларусь» (1998). Более интенсивная эксплуатация рыбных ресурсов естественных водоемов требует таких компенсационных мероприятий, как зарыбление молодью аборигенной ихтиофауны, для чего необходимы значительные капитальные вложения.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия проводит единую государственную политику в сфере рыбохозяйственной деятельности и осуществляет среди других мероприятий также лицензирование ведения рыболовного хозяйства, в том числе выдачу по согласованию с Государственной инспекцией охраны животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь специальных разрешений (лицензий) на указанный вид деятельности.

4.3. Прудовое рыбоводство на территории Беларуси

Прудовое рыбоводство. Рыбохозяйственная деятельность – вид экономической деятельности, включающей рыбоводство (разведение и выращивание рыбы в искусственных водоемах) и ведение рыболовного хозяйства. Прудовое рыбоводство основано на разведении и выращивании рыб под руководством человека. Основными объектами в прудовом рыбоводстве являются – одомашненная рыба и ее гибриды. Качественное улучшение рыбных запасов в водоемах и ряд мероприятий, которые обеспечивают сохранение, увеличение рыбы – это и есть основные функции рыбоводства.

Производство пресноводных рыб в искусственных прудах считается древнейшей формой рыбоводной деятельности в Европе, восходящей к временам Средневековья. Пруды строились в местах, где имелась вода, а почва была неподходящей для сельского хозяйства. Хорошим примером этого являются водно-болотистые угодья Центральной и Восточной Европы. Суммарная прудового рыбоводства только в Европе равна приблизительно 475 тыс. т. Около половины от этой продукции составляют карповые рыбы,

такие как карп, белый и пестрый толстолобики. Главными производителями являются Российская Федерация, Польша, Чехия, Германия, Украина и Венгрия.

Ведение рыболовного хозяйства на территории Беларуси осуществляется юридическими лицами на основе аренды рыболовных угодий и наличия специальных разрешений (лицензий) на ведение рыболовного хозяйства. Основная доля рыболовных угодий находится в пользовании государственных природоохранных учреждений, осуществляющих управление особо охраняемыми природными территориями. В настоящее время промысел рыбы и беспозвоночных ведут 13 специализированных рыбных хозяйств, являющихся основными рыбозаготовителями, и 75 других субъектов хозяйствования, для которых рыбный промысел не является основным видом хозяйственной деятельности. В целях рыбного промысла эксплуатируется госрыбхозами и 281 арендатором около 600 озер и водохранилищ, общей площадью 1,2 тыс. км и 2,1 тыс. км протяженности рек.

Многие рыбные хозяйства преобразованы в многофункциональные структуры, предлагающие различные дополнительные услуги в сферах рекреации, поддержания биоразнообразия и улучшения управления водными ресурсами. Озера республики по составу ихтиофауны делятся на ряпушково-сиговые (наиболее глубокие, прозрачные, холодные); лещево-судаковые и лещево-щучьи (неглубокие, высококормные); сазаньи (неглубокие и мелководные, высококормные); карасево-линевые (мелководные, заросшие, с дефицитом кислорода).

Рыбоводство может развиваться как в естественных, так прудовых водоемах. В естественных водоемах рыбоводство включает в себя, прежде всего, воспроизводство, улучшение и увеличение видового состава ихтиофауны в озере, реке, водохранилище.

Прудовое рыбоводство заключается в естественном и искусственном разведении рыбы, ведется селекционно-племенная работа в проведении мероприятий по акклиматизации новых видов рыбы. Прудовое рыбоводство - это выращивание рыб по интенсивным технологиям, монокультура, поликультура, аквакультура. Прудовое рыбоводство, прежде всего, характеризуется высокой степенью использования всех компонентов кормовой базы водоемов, это фитопланктон, зоопланктон, бентос, водная растительность. Наличие кормов, развитие видов рыбы зависит от характера водоема.

При выращивании рыбы в прудах, особенностью является то, что выращивание и нагул рыб осуществляется с учетом размера водоема. Пруд для разведения рыбы должен быть не менее 0,1–1,5 га. Чтобы осушить неспускной пруд, необходимо провести откачку воды. По сравнению с небольшими прудами рыбопродуктивность больших прудов несколько ниже. Также и ухаживать за большими прудами намного сложнее.

Чтобы получить высокие результаты в прудовом рыбоводстве, нужно качественно и правильно организовать работу по выращиванию рыбопосадочного материала разных видов рыб, большое внимание уделять болезням рыб, дезинфекции прудов и профилактике заболеваний. Очень часто рыбоводством занимаются не специалисты и завозят в пруды опасных рыб (ротан, карликовый сомик, амурский чебочок и многие другие), которые наносят ущерб водоему и другим рыбам.

Большинство используемых в рыбоводстве прудов являются искусственными сооружениями двух типов: обвалованные и копаные. Неизменным условием существования пруда является его постоянная подпитка водой из независимого водоисточника, что поддерживает неизменный уровень воды в пруду, компенсируя потери влаги за счет испарения и фильтрации. Строительство прудов ведется по определенным правилам, наработанным тысячелетним опытом их создателей. Типичные рыбоводные пруды являются одамбированными водоемами с земляным дном, в которых рыбы живут в среде, близкой к естественной, питаются естественными кормовыми организмами, растущими без человеческого вмешательства за счет солнечного света и питательных веществ прудовой воды.

Прудовое рыбоводство относится к экстенсивным видам рыбоводства. Пруды обычно окружены тростниковыми зарослями и естественной растительностью, что обеспечивает важные места обитания флоры и фауны. Возможности регулирования условий выращивания рыбы в прудах ограничены. На результаты выращивания сильно влияют погодные условия и другие факторы. Отрицательно сказываются перегрев или низкие температуры, резкие колебания концентрации кислорода в воде пруда в зависимости от количества водорослей, ветра, температуры. Следует отметить и неустойчивость прудового хозяйства к таким природным явлениям, как штормовые ветры и наводнения.

К положительным качествам прудового рыбоводства следует отнести возможность применения дешевых кормов, содержащих только растительные компоненты. Это возможно в прудах при разреженном содержании рыбы, когда имеется возможность частично питаться естественным кормом. Немаловажной для фермерского хозяйства является возможность совместного выращивания в прудах рыбы и птицы (уток, гусей). При совместном выращивании (интегрированное хозяйство) фекалии птиц служат удобрением для развития в воде фитопланктона, что повышает кормовую базу рыб и одновременно кормовую базу птиц. Затраты кормов в интегрированном хозяйстве снижаются для рыб на 25–30 %, для уток – на 20–25 %.

К отрицательным качествам прудового рыбоводства следует отнести высокую потребность в земельных и водных ресурсах, а также зависимость от погодных условий.

В настоящее время в пруды вносят дополнительные питательные вещества (органические удобрения) и добавочную подкормку (зерно). В большинстве европейских стран прудовое рыбоводство остается «экстенсивным» или «полуинтенсивным» (с добавочной подкормкой). В таких прудах химикаты и медикаменты обычно не используются. Поэтому главной задачей ставится рациональное использование органики, так как она может стать причиной эвтрофикации прилегающих естественных водоемов. Эвтрофикация – насыщение водоемов биогенными элементами, сопровождающееся ростом биологической продуктивности водных бассейнов.

Типы рыбоводных хозяйств. Рыб, которые являются объектами прудового рыбоводства, условно можно подразделить на две группы: холодолюбивые и теплолюбивые. На основании этого и прудовые рыбоводные хозяйства условно подразделяют на два типа: холодноводные и тепловодные. Холодноводные хозяйства значительно сложнее тепловодных и в организационном, и в производственном отношении.

В наше время основное внимание уделяется тепловодному хозяйству, которое называют карповым в силу того, что основным объектом разведения в нем пока является карп.

Холодноводные хозяйства называют форелевыми. По мере общего развития прудового рыбоводства значение холодноводных хозяйств в производстве рыбы как пищевого продукта в недалеком будущем возрастет. Для этого имеются большие возможности,

так как форелеводством можно заниматься везде, где имеются небольшие реки и ручьи, питающиеся ключевой и родниковой водой.

Системы хозяйств. В большинстве своем в нашей республике разведением рыбы занимаются прудовые рыбные хозяйства. В зависимости от поставленных задач, а также от почвенно-климатических и гидрологических условий данного района, технических и организационных возможностей хозяйства подразделяются: на полносистемные (полные) прудовые хозяйства; неполносистемные (неполные) хозяйства – питомники; неполные (чаще всего однолетние) нагульные хозяйства.

В полносистемных хозяйствах рыбу выращивают от икры до столового размера и массы.

К полносистемным относятся также и так называемые племенные производственные хозяйства, в которых разводят и выращивают рыб-производителей. Помимо производственно-племенных хозяйств, имеются селекционно-племенные хозяйства, основная задача которых – совершенствование существующих и выведение новых пород прудовых рыб. Таких хозяйств немного, руководят их работой научно-исследовательские учреждения.

В неполных хозяйствах (питомниках) обычно выращивают рыбопосадочный материал, который продают нагульным хозяйствам.

В нагульных хозяйствах только выращивают столовую рыбу из рыбопосадочного материала, получаемого из питомника. Иногда нагульные хозяйства получают рыбопосадочный материал и из полносистемных хозяйств (при избытке его).

Питомники и нагульные хозяйства могут находиться в различном ведомственном подчинении, территориально в разных районах. Вместе они составляют единое производственно целое – полносистемное хозяйство.

Обороты хозяйства. Продолжительность цикла выращивания рыбы до товарного размера и массы называется оборотом хозяйства. В данном случае под термином «товарный» не следует понимать только столовый размер или массу. Для хозяйств-питомников, например, товарной массой будет масса рыбопосадочного материала, которая всегда ниже массы столовой рыбы.

Полносистемные рыбоводные хозяйства в зависимости от целевых установок и производственных возможностей ведутся с двух-, трех-, или даже четырехлетним оборотом.

В основном принят двухлетний оборот хозяйства. Хозяйства-питомники и неполносистемные нагульные хозяйства работают, как правило, с однолетним оборотом. В питомниках цикл выращивания рыбопосадочного материала (до момента реализации) осуществляется за 12–13 месяцев (одно лето и одну зиму); в неполных нагульных хозяйствах товарная (столовая) рыба выращивается на протяжении 5–6 месяцев из полученных со стороны годовиков и реже из мелких двухгодовиков, не достигших на второй год по каким-либо причинам столовых размеров и массы.

4.4. Основные объекты прудового рыбоводства

Основными объектами прудового рыбоводства являются сазан, карп, белый амур, белый и пестрый толстолобик. Перечисленный в поликультуре состав видов рыб обеспечивает более полное использование естественных кормов в прудах, за счет чего обеспечивается более высокая их рыбопродуктивность, то есть получение рыбы с единицы площади (ц/га).

Сазан и карп, будучи бентосоядными рыбами, питаются в основном донными беспозвоночными (личинки хирономид, черви, моллюски, бокоплавы) и молодыми побегами водных растений. Белый амур питается водной растительностью, побегами камыша, тростника и другими микрофитами. Толстолобики преимущественно питаются планктонными организмами, обитающими в толще воды ракообразными и микроскопическими водорослями.

Таким образом, названные виды рыб, отличаясь друг от друга характером питания, как бы занимают разные «ниши» водоема, более полно используют его кормовую базу, превращая ее в ценный для человека продукт – рыбное мясо.

В пруды, где выращиваются карп и растительноядные рыбы, иногда подсаживают серебряного карася и линя, а если пруды засорены непромысловой рыбой, то подсаживают молодь хищных рыб (щуку, судака). Причем в нагульные пруды, где выращиваются годовики карпа, подсаживают личинок щуки или судака, которые за лето уничтожают сорных рыб, не нанося вреда разводимым рыбам.

В прудах могут жить и размножаться очень многие рыбы. Однако далеко не все из них используются как объекты культурного

рыбоводства по чисто хозяйственным соображениям. Такие рыбы, как, например, форель, сиги, судак, карп, сазан, щука, пелядь, амур и другие, обладают хорошими вкусовыми качествами и относительно быстро растут, хотя некоторые из них и очень требовательны к условиям внешней среды. Такие рыбы, как пескарь, горчак, верховка, колюшка, голянь и другие, очень мелки, тугорослы, костлявы и как пищевой продукт слишком малоценны. Поэтому рыб, обитающих в местных водоемах, в том числе и в прудах, условно подразделяют на хозяйственно полезных и «сорных». Первых разводят и выращивают в прудах, вторые (за весьма редкими исключениями) – нежелательны.

Наиболее распространенные объекты прудового хозяйства – карп и его предок сазан, затем идут линь и карась (в основном серебряный). Реже разводят и выращивают в прудах щуку, судака, сома, ряпушку, белого амура, толстолобиков, стерлядь и некоторых других рыб.

Сазан. Сазан амурский (*Cyprinus carpio haematopterus*). Рыба семейства карповых. Дальневосточный подвид сазана (карпа) обыкновенного. Длина до 1 м, масса до 25–30 кг. Тело широкое, толстое. Рот конечный, по углам и на верхней губе по паре коротких усиков. Отличается от карпа меньшим количеством (от 17 до 25) жаберных тычинок на 1-й жаберной дуге и меньшим числом ветвистых лучей на спинном плавнике (содержит 4 неветвистых и 15–20 ветвистых лучей; в анальном их соответственно 3 и 5). Чешуя крупная, темноватая, желто-золотистая.

В Беларусь для акклиматизации в 1948 г. со среднего течения Амура было завезено 28 производителей амурского сазана, из которых к весне 1949 г. выжило 14. Они положили начало маточному стаду и последующему расселению сазана по рыбхозам республики, преследовавшему цели гибридизации его с местной формой карпа для повышения зимостойкости и продуктивности последнего. Выращивание чистой линии сазана в настоящее время имеет место только в озерных рыбопитомниках.

Сазан очень быстро растет. В зависимости от наличия пищи в водоеме к осени сеголетки (рыбки сего лета) сазана достигают 30–100 г и более, двухлетки могут достигать массы тела 500–800 г, имея значительно более высокий темп роста, чем в местах его коренного обитания. Сазан – рыба всеядная. Наряду с животной

пищей он охотно поедает семена различных растений, а иногда икру других рыб и даже их молодь. Осенью, при понижении температуры воды, сазаны собираются в стаи и залегают в глубоких местах водоема (в ямах), впадая в состояние, подобное зимнему сну некоторых теплокровных животных. Зимой сазан не растет, и к весне его масса несколько уменьшается, так как в это время он практически не питается. Сазан хорошо растет в прудах и озерах, очень плодовит. Одна самка выметывает (в зависимости от размеров) от 100 тыс. до 1,8 млн икринок.

Карп (*Cyprinus carpio*) – одомашненная форма сазана, выведенная путем многовековой селекционной работы в прудовых хозяйствах. Тело толстое, умеренно удлинненное, длина до 1 м, масса до 12–16 кг, иногда до 20 кг. От дикого сазана карп отличается тем, что он эффективнее использует корм, а в связи с этим лучше растет в одинаковых с сазаном условиях. Лучше всего питается и растет карп при температуре 25–29°C. При повышении температуры воды интенсивность питания карпа усиливается, так как содержание растворенного в воде кислорода при повышенных температурах значительно ниже, чем при более низких. При недостаточной концентрации растворенного в воде кислорода карп плохо усваивает пищу.

Половой зрелости карп достигает на 4–5-м году жизни, но нередки случаи, когда он начинает размножаться на третьем, а иногда и втором году. Как правило, самцы созревают раньше самок. Плодовитость карпа принимается обычно в 180 тыс. икринок на 1 кг массы самки.

Весовым стандартом для карпа считается: на первом году – 25–30 г, на втором – 500–800 г, на третьем – около 1,5 кг. Однако потенциальные возможности карпа к росту значительно выше. При благоприятных условиях питания, хорошем кислородном режиме и температуре 25–29°C карп уже за первое лето может достигнуть массы 400–800 г.

Карп очень пуглив, но быстро привыкает к человеку. Наилучшей средой для жизни и развития карпа считается относительно мягкая вода с нейтральной или слабощелочной реакцией. Карп, как показали опыты, в сравнительно короткий срок (3–4 года) образует формы «торфяного» карпа, способного нормально размножаться в воде со слабокислой реакцией. В настоящее время выращивают различные породы карпа, отличающиеся по форме тела, росту, мясистости, чешуйному покрову.

Основная ценность карпа обусловлена высокой плодовитостью и продуктивностью, быстрым ростом, нетребовательностью к условиям обитания. Мясо карпа очень вкусное и питательное: в нем содержится до 20 % белка и 10 % жира. По выходу съедобной части карп в 3 раза, а по содержанию белка в 1,5 раза рентабельнее крупного рогатого скота. Карп хорошо использует естественный и искусственный корм растительного происхождения. При правильном кормлении на 1 кг массы карпа необходимо затратить 2,5–4,5 кг искусственного корма. Благодаря выносливости к недостатку кислорода его можно перевозить на значительные расстояния, доставляя потребителю в свежем виде. Карпа можно с большой выгодой разводить вместе с линем, карасем и другими рыбами.

В рыбной кулинарии карп особенно хорош в жареном, запеченном или фаршированном виде.

Карась. Рыба очень распространенная, неприхотливая и может жить в таких водоемах, где всякие другие рыбы погибают. Карась устойчив к различным заболеваниям, морозостоек. Мальки зимой не погибают, а взрослые караси выдерживают не только сплошное промерзание водоема, но если даже сами вмерзнут в лед, то весной, после оттаивания, продолжают нормально жить и размножаться.

Икротение у карасей порционное (несколько порций с промежутками в 10–15 дней). Икринки мелкие, желтоватого цвета, прилипают к стеблям растений и другим подводным предметам (корягам, палкам и т. д.), на которых и развиваются. Развитие икры продолжается 3–7 дней (в зависимости от температуры).

Карась золотой, или обыкновенный (*Carassius carassius*). Рыба семейства карповых. Размеры изменчивы: в бедных кормами естественных водоемах на втором году жизни длина тела карася золотого достигает 4–5 см, масса – до 8–10 г, в богатых кормами – 20–25 см и 250–300 г соответственно; в озерах встречаются золотые караси длиной до 50 см, массой до 4–5 кг. Тело высокое, сильно сжато с боков. Нередко длина тела превышает высоту лишь в 1,2–2,0 раза, поэтому его иногда называют карасем круглым.

Карась обыкновенный по сравнению с другими рыбами семейства карповых обладает значительной экологической пластичностью. В водоемах с благоприятными условиями обитания и при плохой обеспеченности пищей образует карликовую форму, отличающуюся относительно большими размерами головы, высоким

телом, очень низким темпом роста и ранними сроками наступления половой зрелости. Поэтому в водоемах с благоприятными условиями питания карась обыкновенный обладает хорошим темпом роста.

Карась обыкновенного характеризует чрезвычайно высокая жизнестойкость, проявляющаяся в неблагоприятных условиях. В зимний период он закапывается в ил, проводя всю зиму без движения и не питаясь. Благодаря своим адаптивным способностям он зачастую является единственным представителем ихтиофауны в водоемах с такими условиями обитания, при которых другие рыбы погибают.

В зависимости от экологических условий карась обыкновенный достигает половой зрелости обычно в возрасте 4–5 лет, а при очень благоприятных условиях – в возрасте 2 лет. Самцы становятся половозрелыми несколько раньше самок. Начало нереста карася приходится на конец мая – начало июня, когда температура воды достигает 13–14 °С и продолжается до августа. В зависимости от своих размеров и возраста одна самка выметывает порцию икры, насчитывающую 10–100 тыс. икринок. За нерестовый сезон бывает 3–4 такие порции, а абсолютная плодовитость одной самки может достигать 20–300 тыс. икринок.

Карась серебряный (*Carassius auratus gibelio*). Рыба семейства карповых. По внешнему виду схож с карасем обыкновенным, отличаясь несколько продолговатой формой тела, а также большим числом жаберных тычинок на первой жаберной дуге и большей длиной кишечного тракта.

В республику карась серебряный завезен в 1948 г. из бассейна реки Амур и был выпущен в водоемы на севере республики и в прудовые хозяйства южных районов и озеро Червоное. В настоящее время широко встречается в водоемах бассейнов рек Днепр, Припять, Западная Двина и Неман.

В отличие от карася обыкновенного карась серебряный часто встречается в больших озерах и реках, в проточных водах.

Серебряный карась всеяден. Он одинаково хорошо использует как всевозможные планктонные организмы, включая и фитопланктон, так и бентос, и организмы обрастаний перифитон. Серебряный карась растет быстрее золотого.

При разведении в прудах серебряного карася масса сеголетков составляет 16–30 г, двухлетков – 100–200, иногда – до 250, трехлетков – 300–400 г (отдельные рыбы до 500 г). Взрослые рыбы на 5–6 году жизни могут достигать длины 30–40 см и массы свыше 1 кг.

Во многих водоемах Беларуси, Западной Сибири, Северного Кавказа, Урала серебряный карась представлен почти исключительно самками, которые размножаются вместе с самцами золотого карася, сазана, карпа, линя и других рыб. Из икринок, отложенных самками серебряного карася при участии самцов других видов рыб, рождаются только самки серебряного карася. Такое явление очень редко в животном мире и до сих пор еще недостаточно изучено. Его называют гиногенезом, что в переводе означает «рождение самок». Геногенетические расы серебряного карася имеют 3 набора хромосом, тогда как у рыб из двуполовых популяций сохраняется двойной набор хромосом. Подобный факт интересен и тем, что у золотого карася преобладания самок над самцами в естественных водоемах (и в прудах) нигде не наблюдается. При скрещивании самок золотого карася с самцами карпа получается гибрид карпо-карась, наследующий признаки и отца, и матери. Однополый серебряный карась таких помесей не дает.

Всеядность серебряного карася позволяет значительно полнее использовать кормовую базу прудов при совместном разведении с другими видами рыб, например с карпом, и, таким образом, увеличивать общий выход рыбы с единицы водной площади, тем более что по качеству мяса трехлетний (и даже двухлетний) серебряный карась не уступает карпу.

Хорошие результаты по выращиванию золотого и серебряного карасей в прудовых хозяйствах Украины, Польши, Бельгии, Франции свидетельствуют о том, что оба указанных вида являются достаточно перспективными, конечно, при правильном ведении хозяйства с учетом биологических особенностей этих рыб.

Линь (*Tinca tinca*). Любит тихие, слегка проточные водоемы с илистым дном, заросшим мягкой подводной растительностью. Он очень пуглив, избегает открытых участков водоема и заметен в нем лишь в период нереста. Теплолюбив. При снижении температуры воды до 10 °С становится малоподвижным, а при более низкой температуре – залегает в ил. Половозрелость наступает на 3–4-м году жизни. Самцы созревают несколько раньше самок (на 2–3-м году), но растут медленнее самок. Нерестится линь при температуре воды 18–22 °С среди растительности на глубине 0,6–1,0 м. Развитие икры продолжается от 3 до 7 дней. Икру линь откладывает порциями с промежутками в 12–15 дней, поэтому нерестующих

линей можно встретить на протяжении 1,5–2,0 месяцев (с мая по июль). Молодь линя питается главным образом планктонными ракообразными. Взрослые лини поедают червей, моллюсков, низших ракообразных, личинок насекомых и прочих обитателей зарослевой зоны водоема. Наиболее интенсивно питается линь при температуре воды 20–30 °С. При более высоких или более низких температурах интенсивность питания резко снижается. Совсем прекращает питаться линь при температуре около 3–6 °С. Растет линь гораздо медленнее карпа. В первый год лини вырастают до 3–15 г, во второй – до 50–200 г, в третий – до 150–500 г. В некоторых водоемах имеются быстрорастущие лини, достигающие на втором году массы 400–600 г, а на третьем 700–900 г. Благодаря своей особенности держаться среди густых зарослей растений линь представляет в прудовом хозяйстве значительный интерес. Мясо линя очень вкусное и по качеству не уступает мясу карпа. В ряде хозяйств линя успешно выращивают вместе с карпом и другими рыбами.

Радужная форель (*Salmo gairdneri* Rich) отличается от ручьевой (обитатель естественных водоемов) более быстрым ростом и меньшими требованиями к условиям среды. При содержании растворенного в воде кислорода в количестве 7–8 см³/л довольно легко выносит повышение температуры воды до 25–27 °С, а кратковременное – даже до 30 °С. Размножается весной, в марте–начале мая. Икра развивается 1,5–2,0 месяца.

Плодовитость радужной форели – 2500 икринок на 1 кг массы самки. Размер и цвет икры такой же, как и у ручьевой форели. В возрасте 2 лет радужная форель достигает 400–450 г, в возрасте 3 лет – до 1 кг и более. Нерестует в быстротекущих ручьях и речках. В прудах (даже сильно проточных) форель не нерестует. Поэтому при разведении икру оплодотворяют искусственно и инкубируют на специальных заводах. Радужную форель чаще всего разводят в специальных форелевых хозяйствах.

Растительные виды. К растительным видам относят: белый амур, пестрый и белый толстолобик. В Беларуси работы по искусственному разведению растительных рыб были начаты в 1965 г. С 1971 г. проведено зарыбление некоторых рыбопромысловых озер. Всего с начала работ по вселению растительных рыб в естественные водоемы Беларуси по 1999 г. выпущено более 18 млн личинок, около 6 млн сеголетков и годовиков, около 1,5 млн

двухлетков и двухгодовиков, а также 640 тыс. особей старших возрастных групп белого и пестрого толстолобика, белого амура. Работы по искусственному выращиванию продолжаются и в настоящее время.

Амур белый нередко достигает в длину более 1 м и массы свыше 30 кг. Средняя длина около 80 см, масса 8–10 кг. Мясо амура жирное и вкусное. В пище амур неприхотлив. Питается в основном высшей водной растительностью, но потребляет и листья деревьев, затопленную луговую растительность, а иногда насекомых, земляных червей и даже мальков рыб. Молодь белого амура питается планктоном, но уже в возрасте одного месяца переходит на растительную пищу.

Толстолобики питаются растительным планктоном. Лишь на ранних стадиях развития наряду с фитопланктоном потребляет и зоопланктон. Растет быстро, за 6 лет достигает длины 60 см и массы около 5 кг.

Пестрый и белый толстолобики, белый амур в естественных условиях Беларуси не размножаются. В связи с широким использованием этих рыб в качестве объекта рыбоводства неизбежно их проникновение и в естественные водоемы. В диком виде они единично встречаются в реках Зап. Буг и Припять. На некоторых озерах используются как естественные мелиораторы, объекты рыборазведения и любительского рыболовства. В Китае толстолобика и белого амура издавна выращивают в прудах.

Кроме описанных рыб, в прудовом хозяйстве используют щуку, которая является своеобразным биологическим мелиоратором. Ее сажают в сильно запущенные, изобилующие сорной рыбой пруды и за счет использования этой мелочи наращивают ценное мясо.

4.5. Сохранение и рациональное использование рыбных ресурсов

Под воздействием естественных эволюционных причин происходит постоянное и постепенное преобразование фауны рыб. Различные виды антропогенного воздействия на водоемы и водотоки значительно ускорили темпы преобразования, что ведет к нарушению структуры и функционирования водных экосистем, популяций многих видов рыб и других водных животных, в результате чего

происходит сокращение биологического разнообразия водных экосистем, в том числе биоразнообразия рыб. Создание многочисленных водохранилищ в стране привело к уничтожению большинства нерестилищ таких ценных рыб, как осетр и стерлядь. Численность многих популярных рыб (окуня, плотвы, щуки, судака, леща и др.), несмотря на активное использование различных удобрений и ядохимикатов в сельском хозяйстве, остается на достаточно высоком уровне.

В настоящее время в Красную Книгу Республики Беларусь включены 9 видов рыб: стерлядь, лосось, форель ручьевая (кумжа), хариус, рыбец, усач, подуст, ряпушка и снеток. Состояние популяций данных видов позволяет квалифицировать их как редкие или находящиеся под угрозой исчезновения. В тоже время, более 20 представителей фауны рыб Беларуси (европейская ряпушка, обыкновенный жерех, чехонь, белоглазка, синец, обыкновенный горчак, вьюн, обыкновенный сом и др.) имеют международный охранный статус или относятся к категории охраняемых в соответствии с различными международными конвенциями (Бернская, Боннская и др.).

Согласно правил ведения рыболовного хозяйства и рыболовства, любые виды рыб, обитающие в состоянии естественной свободы в рыболовных угодьях, за исключением видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, относятся к объектам рыболовства. Теоретически объектами рыболовства в Беларуси оказываются около 50 видов рыб. Однако фактически таковыми являются только около половины из них. При этом наблюдается тенденция снижения числа видов рыб в промысловых уловах (2004 г. – 27 видов, 2005 г. – 26 видов, 2006 г. – 25 видов, 2007 г. – 24 вида). Анализ статистических данных промыслового вылова из озер, рек и водохранилищ за последние пять лет показал, что около 75 % уловов приходится на три вида – плотву, леща и карася. На долю сиговых рыб приходится не более 0,2 %, угря – 1,9 %, крупных хищников – ихтиофагов (щука, сом, судак, жерех) – 4,4 %.

В целях рационального использования имеющихся рыбных запасов постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 апреля 2006 г. № 535 была утверждена Программа развития рыбной отрасли на 2006–2010 гг., в которой предусматривалась реализация комплекса мер, направленных на рациональное использование ресурсного потенциала рыболовных угодий, повышение их продуктивности и обеспечивающих рост объемов промыслового вылова озерно-речной рыбы до 4 тыс. т. Для этих целей ежегодно

выделялись денежные средства из Республиканского фонда охраны природы. Так, в 2008 г. в рамках реализации основных мероприятий указанной программы проведены учет и оценка состояния нерестилищ на различных участках реки Днепр, Неман, Березина и Сож, Краснослободского водохранилища и озер Браславской группы, даны рекомендации по их реабилитации; продолжено формирование ремонтно-маточных стад пеляди, осетра ленского, сома канального, черного амура, белого толстолобика, сома европейского, форели и других видов для последующего получения молоди и зарыбления рыболовных угодий; проведено зарыбление рыболовных угодий разновозрастной молодью рыб в количестве 46,5 млн шт. (193 % к заданию программы), организована закупка (357 кг) и зарыбление водоемов ГПУ «Национальный парк «Браславские озера» молодью угря, реализованы другие мероприятия.

Принятые меры по реконструкции и техническому перевооружению инкубационных цехов и воспроизводственных комплексов рыбоводных хозяйств, формированию ремонтно-маточных стад аборигенных и новых видов рыб позволили расширить объемы зарыбления ими рыболовных угодий республики, формированию в них устойчивых промысловых запасов, что привело к росту объемов вылова рыбы из пресноводных водоемов и водотоков республики. Так, с момента реализации республиканской программы (с 2006 г.) промысловые уловы рыбы возросли более чем в 1,8 раза и в 2008 г. достигли 1160 т, темп роста составил 129,6 % к годовому улову за 2007 г. Уловы рыбы рыболовами-любителями стабилизировались на уровне 7900 т. В общей структуре вылова рыбы отмечается устойчивый рост объемов добычи рыбы, как за счет промысла, так и ведения рыболовного хозяйства путем платного любительского рыболовства.

Одним из основных моментов, определяющих биологически обоснованную эксплуатацию рыбных ресурсов любого рыболовного угодья, является установление промыслового запаса рыб и оптимальной величины его изъятия (лимита). Установлено, что как весьма высокая, так и чрезмерно низкая степень изъятия рыбного стада в одинаковой мере невыгодны для рыбного хозяйства: в первом случае происходит разреживание популяций промысловых видов рыб и кормовые ресурсы водоема недоиспользуются, во втором случае – большая масса рыбной продукции теряется вследствие естественной смертности рыб старших возрастных групп.

5. СВИНОВОДСТВО

5.1. Биологические особенности свиней

Свиноводство – специфическая отрасль, в которой можно быстро увеличить производство мяса, разумеется, при наличии соответствующих условий. Эта специфика обусловлена целым рядом хозяйственно-биологических особенностей свиней:

1. Свиньи плодовиты и имеют короткий срок плодonoшения. Период плодonoшения (супоросность) продолжается 114–116 дней, а за опорос свиноматка обычно приносит 10–12, а нередко и по 15–17 поросят. Срок половой зрелости у свиней – 5–8 мес., а физиологической – 9–11, то есть от свиноматки в возрасте 13–15 мес. уже можно получить приплод.

2. Скороспелость. В условиях интенсивного откорма свиньи могут достигнуть 110 кг к 6–8 мес.

3. Высокий убойный выход. У свиней, достигших массы 100–110 кг, убойный выход составляет 70–75 %.

4. Высокая оплата корма продукцией. Молодняк свиней на откорме на 1 кг прироста затрачивает 3,5–4,0 ЭКЕ.

5. Всеядность. Свиньи хорошо используют почти все животные и растительные корма, в том числе и пищевые отходы.

Необходимо учитывать, что большое значение для практики свиноводства имеют некоторые анатомо-физиологические особенности свиней. Сравнительно несовершенной является система терморегуляции свиней. Сильно развитый подкожный жировой слой у взрослых свиней препятствует отдаче тепла путем проведения, а способность к потоотделению у свиней практически отсутствует, поэтому они очень плохо переносят высокую температуру в сочетании с большой влажностью. В какой-то мере несовершенство физиологической терморегуляции у свиней компенсируется их поведением (поведенческой терморегуляцией). В естественных условиях при сильной жаре свиньи забираются в грязь, чтобы увеличить теплоотдачу, а при низкой температуре укладываются, тесно прижимаясь друг к другу. Таким образом, площадь поверхности тела, соприкасающаяся с холодным воздухом, уменьшается.

Если для свиней с хорошо развитым жировым подкожным слоем опасна высокая температура, то для поросят в первые дни жизни опасна пониженная температура.

У свиней хорошо развиты рефлексы стадности и подражания. Проявление рефлекса стадности хорошо видно по пороссятам, которые держатся все время группой. Но рефлексы стадности и подражания могут способствовать распространению таких опасных явлений, как каннибализм – обгрызание ушей, хвостов.

От диких предков свиньи сохранили слабое зрение и хорошо развитые слух и обоняние.

Условные рефлексы у свиней складываются довольно быстро. Например, рефлекс на болевые раздражения является причиной снижения продуктивности свиней во время ветеринарных обработок, так как свиньи, увидев людей в белых халатах, уже впадают в состояние страха.

У свиней можно выработать условные рефлексы на различные факторы содержания, например на температуру, когда свиньи при похолодании нажимают пяточком на рычаг, тем самым, включая источник тепла.

Для пищеварительной системы свиней характерна высокая переваривающая способность протеинов, углеводов и жиров корма и низкая переваримость клетчатки. Слюна свиней содержит ферменты, способствующие лучшему усвоению углеводов. У свиней хорошо развит вкус. Они различают сладкое и горькое, степень солености корма: отличают корма с содержанием 1,5 и 2,0 % поваренной соли. Свиньи понятливые, хитроумные и сообразительные животные.

5.1.1. Типы телосложения и продуктивности

Телосложение свиней в значительной мере определяет направление их продуктивности. Различают четыре основных типа телосложения и продуктивности: мясной, беконный, сальный и универсальный.

К *мясному типу* относят свиней с растянутым, особенно в средней части, туловищем, облегченным передом, относительно глубокой, но узкой грудью, сравнительной высоконогостью. Спина и поясница у них прямые, ровные и неширокие, окорока хорошо развиты. Голова не массивная с сухими ганашами. Свиньям этого типа свойственны плотная конституция, интенсивный обмен веществ. Длина туловища у них больше обхвата груди.

Свиньи *беконного типа* по внешнему виду такие же, как и мясного, но они обычно имеют большую длину туловища (она превышает обхват груди на 15–20 см и более).

Свиньи *сального типа* отличаются рыхлой, иногда нежной конституцией, менее интенсивным обменом веществ и склонностью к жиरोотложению в более раннем возрасте. Ноги у них невысокие, туловище массивное, широкое, грудь глубокая, голова укороченная, широкая во лбу. Спина широкая, но не длинная, крестец округлый, хорошо выполненный. Обхват груди за лопатками у этих животных больше или равен длине туловища.

Свиньи *универсального (мясо-сального типа)* по телосложению занимают промежуточное положение между животными мясного и сального типов: туловище средней длины с хорошо развитыми окороками, грудь глубокая, спина и поясница широкие, голова легкая. Длина туловища у мясо-сальных свиней обычно несколько больше обхвата груди. При интенсивном откорме в молодом возрасте от них получают тушу мясной кондиции, а при откорме в старшем возрасте – тушу с большим отложением подкожного жира.

5.1.2. Понятие о структуре стада

Все поголовье свиней, находящиеся в данном хозяйстве, называют *стадом*. В зависимости от направления и специализации данного хозяйства стадо имеет различную структуру, то есть соотношение различных половозрастных групп.

Хряки-производители – взрослые самцы. Их используют для оплодотворения самок 3–4 года. Хороший хряк должен иметь живую массу не менее 250–300 кг, обладать крепким сложением и высокой половой активностью.

Основные свиноматки – это лучшая часть всего маточного поголовья, обладающие хорошим здоровьем, имеющие крепкую конституцию, высокую плодовитость и т. п. Основная свиноматка должна иметь живую массу не менее 200 кг. За год от нее получают не менее двух опоросов и выращивают 18–20 поросят. Ежегодно 30–40 % всех основных свиноматок выбраковывают и заменяют молодыми (из числа проверяемых).

Проверяемые свиноматки – это свинки, полученные от наиболее ценных хряков и свиноматок и опоросившиеся первый раз. В основные свиноматки переводят лучших из проверяемых, т. е. тех от которых за опорос получено 9–10 хорошо развитых поросят и имеющих молочность не менее 48 кг.

Поросята-сосуны – это поросята, находящиеся вместе со свиноматкой с момента рождения до отъема. В зависимости от условий хозяйства и его типа возраст поросят к отъему может быть различным, но не должен превышать 2 мес. В 2 мес. хорошо развитые поросята имеют массу 16 кг.

Поросята-отъемыши – это поросята в возрасте 2–4 мес. Среднесуточный прирост в этот период должен быть около 400 г. При хороших условиях выращивания 4-месячный поросенок имеет массу 36–40 кг.

Ремонтный молодняк – это наиболее крепкие и здоровые поросята старше 4 мес., полученные от наиболее ценных животных. Выращивают их в особых условиях. Ремонтным молодняком заменяют выбывающих хряков и свиноматок.

Откормочный молодняк – поросята в возрасте 4 мес. и более, предназначенные для откорма. Цель откорма – создать такие условия, чтобы к 7–8-месячному возрасту свињи имели массу 100–110 кг.

5.2. Особенности кормления различных половозрастных групп свињи

5.2.1. Кормление холостых и супоросных свиноматок

Получение здоровых и крепких поросят во многом зависит от кормления и содержания маток. В целях нормального развития приплода супоросных маток необходимо обеспечить всеми питательными веществами. Нормы кормления свиноматок дифференцированы в зависимости от возраста, живой массы, упитанности и периода супоросности.

Холостых маток за 1,5–2,0 недели до предполагаемого срока осеменения усиленно кормят для стимуляции охоты, овуляции и повышения оплодотворяемости. Сразу после установления супоросности общую питательность рациона понижают до уровня, близкого к необходимому только для поддержания жизни маток, так как обильное кормление, в первые месяцы супоросности неблагоприятно отражается на многоплодии и увеличивает смертность эмбрионов. По этой причине в первые 2/3 периода супоросности нормы кормления свиноматок должны быть ниже по сравнению с последней третью периода. Это объясняется неравномерностью роста плодов в разные

периоды беременности. Так, на 30-й день после оплодотворения масса одного эмбриона составляет примерно 2 г, на 63-й день она увеличивается до 150–200 г, и на 91-й – до 550–600 г.

Снижая калорийность рационов супоросных маток, важно сохранить их биологическую ценность и объем кормовой дачи, чтобы животные не только не испытывали недостатка в питательных веществах, но и не ощущали голода.

В первую половину супоросности в рационы свиноматок можно включать несколько больше сочных кормов, чем во вторую половину. Скармливают маткам только доброкачественные корма. Использование заплесневелых, загнивших, подмороженных и испорченных кормов приводит к гибели и рассасыванию эмбрионов или вызывает аборт.

При составлении рационов следует придерживаться установленных норм ввода протеина, минеральных веществ и витаминов. Перевариваемого протеина в расчете на 1 ЭКЕ холостым и супоросным маткам требуется 100–110 г. Средняя норма кальция на 100 кг живой массы для холостых свиноматок составляет 14 г, в первые 84 дня супоросности – 10–12 г, в последние 30 дней – 13–14 г. Фосфора в среднем требуется на 20 % меньше, чем кальция. Кроме того, маткам дают поваренную соль (30–40 г), а также корма, богатые витаминами, особенно витаминами А и D. Необходимо также контролировать полноценность рационов холостых и супоросных маток по ряду микроэлементов.

На небольших и средних фермах, где используются разнообразные корма собственного производства, зимний рацион свиноматок в первую половину супоросности состоит из 1,3–1,5 кг концентратов, 2–4 кг корнеклубнеплодов, 0,5–1,0 кг травяной муки; во второй половине – из 2,0–2,5 кг концентратов, 2–4 кг корнеклубнеплодов или комбинированного силоса, 0,5–0,3 кг травяной муки и 1–2 л обрат. В летний период до середины супоросности им скармливают по 1,0–1,2 кг концентратов, 10 кг зеленой массы, 3–4 л молочной сыворотки. Во втором периоде супоросности количество зеленой массы уменьшают до 3 кг, а норму концентратов и молочных кормов увеличивают в 1,5–2,0 раза. Кормление свиноматок – двукратное, а при использовании большого количества объемистых кормов – трехкратное. По питательности при указанном уровне кормления холостых и первого периода супоросности маток концентраты занимают 70–75 %, корнеклубнеплоды и комбисилос – 20 %, травяная

мука – 8 %, корма животного происхождения – 2 %, второго периода супоросности соответственно – 75–80 %; 5–15; 6 и 4 %.

На промышленных комплексах с поголовьем 54 и 108 тыс. гол. свиней в год, где используются полнорационные комбикорма типа СК или СКС, в среднем на холостую и условно супоросную свиноматку расходуется по 3,2 кг комбикорма в сутки, с 33-го по 80-й день супоросности суточную норму комбикорма снижают до 2,5 кг, а с 80-го по 111-й день увеличивают до 3,6 кг. В 1 кг корма содержится 1,07 к. ед., 154 г сырого протеина, 7,4 лизина, 5 метионина и цистина, 34 сырого жира, 70 сырой клетчатки, 10 кальция, 9,5 фосфора, 3,7 г натрия.

При кормлении свиноматок многокомпонентными рационами с корнеклубнеплодами количество травяной муки не должно превышать 10 % (по питательности). За 10 дней до опороса корнеклубнеплоды из рациона исключают, а количество травяной муки уменьшают до 5 %.

5.2.2. Кормление подсосных свиноматок и поросят-сосунов

В производстве свинины важным процессом являются подготовка и прием опоросов. За 5 дней до опороса супоросных свиноматок переводят в свинарники-маточники и размещают в вымытых, продезинфицированных индивидуальных станках с площадью пола 5,0 м² на матку и 2,5 м² на гнездо поросят. В станках делают устройство для фиксации маток, что снижает потери поросят от задавливания.

Уровень кормления подсосных свиноматок зависит от их возраста, живой массы, упитанности, количества поросят в гнезде и сроков их отъема. Молодым свиноматкам норму кормления увеличивают с учетом их роста на 5–10 %.

На крупных промышленных комплексах, использующих полнорационные специальные комбикорма, за 3–5 дней до опороса матки получают по 2,3 кг комбикорма; со 2-го по 4-й день после опороса – 1,5; с 5 по 7-й – 2,5; с 8-го по 9-й – 4; с 10-го по 25-й – 5 кг. В день опороса маток и в день отъема поросят их лишают корма. Со 2-го по 9-й день лактации, пока поросята еще слабы и не способны использовать много материнского молока, кормление подсосных свиноматок ограничивают. Такое кормление предохраняет маток от маститов, а поросят – от желудочно-кишечных расстройств.

В хозяйствах, использующих многокомпонентные смеси, в первый день после опороса маток не кормят. При наличии же овсянки, пшеничных отрубей и других диетических кормов через 6–12 ч после появления на свет последнего поросенка свиноматке в 2–3 приема дают до 1 кг смеси овсянки и пшеничных отрубей в виде жидкой болтушки. Этот же корм желателен и за два дня до опороса, так как он нормализует пищеварение, предупреждает переполнение кишечника и запоры. При таком кормлении опорос проходит легче, реже бывают агалактии, маститы и метриты. С 3-го дня после опороса постепенно вводят все остальные корма рациона, увеличивая их количество до полной нормы к 7–9-му дню. В состав рационов включают концентраты (3–5 кг), травяную или сенную муку (0,5 кг), обрат (2–4 л), другие корма животного происхождения. В летнее время травяную муку и корнеклубнеплоды заменяют зеленой массой (до 6–8 кг в сутки на 1 гол.). Корма по консистенции в первые дни после опороса должны быть жидкими, а после доведения рациона до полной нормы – в виде густых мешанок влажностью 70–75 %. Кормление маток при использовании малообъемных рационов – двукратное, объемистых – трехкратное.

Сохранение и интенсивность выращивания поросят зависят от молочности маток. Молоко – незаменимый источник питания для поросят. Оно содержит специфические питательные и биологически активные вещества, необходимые для образования клеток, тканей и органов животного, обеспечивает рост и развитие организма.

Потребность поросят в питательных веществах в первую неделю жизни на 100 % обеспечивается за счет молозива и молока матери, во вторую – на 95 %, третью – на 72 %, пятую – на 42 % и т. д. Для полного обеспечения поросят в питательных веществах, начиная с 7-го дня им дают высокопитательные подкормки. С первых дней жизни поросят обеспечивают чистой водой и минеральными подкормками (мел, красная глина), а с 10-го дня им скармливают поджаренное зерно ячменя или гороха, с 21-го дня – в сухом виде комбикорм и другие корма.

При выращивании поросят-сосунов наиболее ответственными (критическими) периодами являются первые 2–3 дня после рождения (приспособление к новым условиям содержания), 5–7-й день (недостаток железа в молозиве матери может вызвать развитие анемии у поросят), 14–21-й день (ослабление иммунитета против различных заболеваний вследствие прекращения поступления

иммунных тел с молоком матери и недостаток молока), 26–60-й день (отъем поросят от маток). Следовательно, поросят следует как можно раньше приучать к поеданию подкормки.

Молоко и обрат дают поросьятам как отдельно, так и в смеси с другими кормами в натуральном виде. Они должны быть свежими. Благоприятно действует на пищеварение ацидофилин, приготовленный из обрата. Приучать поросят к ацидофилину можно уже с 5-го дня жизни. К концу второй декады поросьята поедают до 200 г ацидофилина в день.

На крупных комплексах поросьятам начинают давать специальные престартерные комбикорма (СК-11 и СК-15) с 7–9-дневного возраста. Эти комбикорма скармливают молодняку в сухом виде вволю.

За три дня до отъема доступ поросят к свиноматке начинают ограничивать и таким образом постепенно из их рациона исключается материнское молоко. При этом поросьята быстрее привыкают к поеданию кормов после отъема, а матери легче переносят прекращение лактации.

Часто у свиноматок не хватает для сосунов материнского молока. В этом случае во многих хозяйствах приготавливают искусственное молозиво: на 1 л цельного коровьего молока добавляют 30 мл кипяченой воды, 2 г сахара, 1 мл смеси витаминов А и В, 10 мл 1%-го раствора сульфата железа, 1 г биомидина, одно куриное яйцо.

5.2.3. Отъем и выращивание поросят-отъемышей

Отъем поросят представляет собой сильнейший стресс-фактор и для свиноматок, и для приплода. Прекращение лактации без соответствующих мер профилактики может вызвать воспаление молочной железы. Во избежание этого за 3–5 дней до отъема норму кормления маток уменьшают на одну треть, а в день отъема их вовсе лишают корма (ограничивают в потреблении воды). В хозяйствах, где используются многокомпонентные рационы, за 3–5 дней до отъема прекращают скармливание маткам корнеклубнеплодов и других молокогонных кормов.

Оптимальные сроки отъема на племенных фермах – в возрасте 60 дней, на крупных фермах и комплексах – 35–45 дней. При отсутствии в хозяйствах полноценных комбикормов лучше отнимать поросят в возрасте 45–60 дней.

Поросят, содержащихся в одной изолированной секции свинарника, как правило, отнимают от маток одновременно. Это способствует

одновременному приходу маток в охоту и повышению сохранности приплода.

Следует учитывать, что отнятые поросята становятся беспокойными, растерянными, легко возбудимыми, перебегают при свободном доступе к корму, могут поедать навоз и пить навозную жижу, что приводит к расстройству пищеварения, повышает их восприимчивость к желудочно-кишечным и простудным заболеваниям. Это следует иметь в виду при организации кормления и содержания поросят-отъемышей.

В зависимости от типа и назначения хозяйства отнятых поросят оставляют для дальнейшего дорастивания до перевода в старшую группу (обычно в 3–4-месячном возрасте) в маточных станках (двухфазная технология) или перемещают в специализированные свинарники (трехфазная технология), где их содержат, как правило, до 3–4-месячного возраста. Практика показала, что при двухфазной технологии производства продуктивность животных повышается на 5–10 %.

В товарных хозяйствах поросят-отъемышей выращивают обычно группами по 10–25 гол. безвыгульно, в племенных – чаще погнездно с предоставлением выгула. Для содержания молодняка используется специальное станочное оборудование.

Потребность отъемышей в питательных веществах определяется с учетом сроков отъема, живой массы и планируемого среднесуточного прироста.

Наиболее целесообразным типом кормления поросят-отъемышей являются сухие полнорационные комбикорма, которые содержат необходимое количество всех питательных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов. Для профилактики желудочно-кишечных расстройств комбикорма скармливают в ограниченном количестве: в первый день после отъема (на 26–28-м дне жизни) – 40 г в сутки на голову, со 2-го по 7-й – 60, с 8-го по 9-й – 80, с 10-го по 15-й – увеличивая со 100 до 500 г. С 16-го дня комбикорм засыпают в саморкормушки по поедаемости. В сутки на одну голову за период выращивания с 26- до 60-дневного возраста отъемыши съедают 0,55–0,72 кг комбикорма, а с 61 – до 120-дневного возраста – 1,2–1,4 кг.

В хозяйствах, не располагающих полнорационными комбикормами, где поросят отнимают от маток в возрасте 45–60 дней, скармливают многокомпонентные рационы. В среднем на одного поросенка в возрасте 2–3 месяцев обычно расходуют в сутки:

смеси концентратов – 1 кг, корнеклубнеплодов или комбинированного силоса – 0,6–0,9 кг, травяной муки – 0,1 кг, обраты – 1–2 л; в возрасте 3–4 месяца – соответственно 1,2; 1,8–1,9; 0,2 кг и столько же обраты. Летом корнеплоды и комбинированный силос заменяют зеленой массой в количестве, эквивалентном по общей питательности. Кормление отъемышей при даче объемистых кормов в количестве до 15 % общей питательности рациона двукратное, а более – трехкратное густыми мешанками.

5.2.4. Откорм свиней

Откорм свиней является заключительным этапом в производстве свинины на каждом свиноводческом предприятии или ферме. От успешного его проведения зависит экономика хозяйства, так как в этот период требуется наибольшее количество кормов, а отдача этого ресурса может быть более эффективной. Основными факторами, от которых зависит успех откорма, являются правильно сбалансированное кормление и содержание животных, порода, возраст свиней, подготовленность молодняка к откорму, четкая организация труда. При полноценном кормлении прирост массы животных выше, а затраты кормов на 1 ц прироста ниже. Помесный молодняк, полученный от промышленного скрещивания двух пород, дает прирост на 12–15 % выше, чем чистопородный и с меньшими затратами корма. При соблюдении технологии откорма от свиней получают 700–800 г прироста в сутки при затрате на 1 кг прироста 3,5–4,0 к. ед. Условно различают три периода роста свиней:

- 1) усиленный рост мышечной ткани (до 7 месячного возраста);
- 2) замедленный рост мышечной ткани и начало отложения жира (с 7 до 11 месяцев);
- 3) усиленное отложение жира (с 11-месячного возраста).

Данные биологические особенности следует учитывать при организации откорма свиней. Группы животных формируют по полу, возрасту и живой массе численностью до 25 гол. в станке. Разница в живой массе не должна превышать 5–10 кг.

Свиньи способны эффективно использовать энергию рационов. При полноценном кормлении у откармливаемого молодняка в среднем 30–35 % энергии корма откладывается в продукцию (белок и жир), 35–40 % – затрачивается на поддержание жизни, 20–25 % составляют потери энергии в кале и 5 % – потери в моче. Если же

животных содержат на несбалансированных рационах, то затраты питательных веществ на поддержание жизни возрастают, эффективность откорма снижается.

В зависимости от породы, живой массы, толщины шпика и возраста приняты три категории откармливаемых животных. К первой категории – беконные – относятся свиньи в возрасте 7–8 месяцев живой массой до 90–100 кг с толщиной шпика в области 6-го и 7-го грудных позвонков до 30 мм. Вторая категория – мясные – в возрасте до 11 месяцев живой массой до 130 кг. Третья категория – жирные – старше года живой массой выше 130 кг.

Задача мясного откорма заключается в получении нежной, маложирной свинины. Молодняк ставят на откорм в возрасте четырех месяцев и откармливают 3–4 месяца до живой массы 100–130 кг при толщине шпика в области 6–7-го грудных позвонков до 40 мм.

Беконный откорм направлен на получение молодой, нежной свинины, пригодной для производства бекона – специально разделанных, просоленных и прокопченных половинок молодой свинной туши без головы и конечностей. Готовят бекон в специальных цехах мясокомбинатов. На беконный откорм ставят молодых свиней, здоровых, скороспелых, культурных пород и их помесей в возрасте трех месяцев живой массой 30–35 кг. В начале откорма приросты составляют 400–500 г, а в конце – 600–700 г в сутки на голову. Беконный откорм отличается от мясного тем, что для него требуются специализированные породы, более строгий отбор молодняка и подбор кормов. Для беконного откорма подходит молодняк белой масти, имеющий длинную, ровную спину, специализированных пород и линий.

В первый период откорма (2 месяца) могут быть использованы все имеющиеся в хозяйстве корма, как и при мясном откорме. Во второй половине откорма животным скармливают корма, способствующие улучшению качества мяса: комбикорм, ячмень, пшеницу, горох, картофель. Ценными кормами являются обрат (по 1–2 кг в сутки), мясокостная и рыбная мука.

За 6 недель до окончания откорма рыбную муку исключают из рациона, что улучшает качество свинины. На кормовую единицу в рационе в первую половину откорма оптимальным является содержание 110–115 г перевариваемого протеина, а во вторую – 110 г; уровень прироста – 550–650 г и более в сутки.

До жирных кондиций обычно откармливают выбракованных хряков и свиноматок с приростом 800–900 г в сутки. Животных откармливают 2–3 месяца до живой массы 250–300 кг. Задачей этого откорма является получение хорошего сала и большого количества жира.

В свиноводстве Беларуси при откорме применяются концентратный, умеренно концентратный и малоконцентратный типы кормления.

На мелких свинофермах наибольший эффект можно получить при малоконцентратном типе кормления с использованием комбисилоса, зеленой массы бобовых трав. На комплексах принят концентратный тип кормления свиней. При этом используют полноценные комбикорма, приготовленные по специальным рецептам. В республике накоплен положительный опыт заготовки комбинированного силоса, в состав которого входят (%): картофель – 50, початки кукурузы восковой спелости – 30, травяная мука – 10, морковь – 10. Скармливание такого силоса позволяет заменить 45 % комбикорма и получить прирост 600 г в сутки. Рецепты комбинированного силоса могут быть и другими в зависимости от условий хозяйства.

В первый период откорма мелко-товарные фермы свиньям скармливают объемистые и сочные корма с малыми затратами концентратов. Зимой дают льняную мякину, сенную муку, корнеплоды, картофель, комбисилос, а летом – вволю зеленые корма. Получают прирост 700–800 г в сутки. В последний период откорма уменьшают норму грубых и сочных кормов, увеличивают норму концентрированных.

При всех видах откорма следует разнообразить рацион свиней и поддерживать у них хороший аппетит. Рацион необходимо балансировать по минеральным веществам и витаминам. В станках должна быть вода в автопоилках или корытах. Кормят свиней на откорме мешанками влажностью 70–75 % два раза в сутки. Для такой влажности на 1 кг комбикорма добавляют 2,0–2,5 кг воды.

Интенсивный откорм, когда прирост в сутки составляет 700 г и более, выгоднее медленного. При быстром откорме ниже затраты кормов на единицу прироста, поэтому полноценное кормление – основа успешного откорма. С увеличением среднесуточного прироста с 300 до 600 г уменьшаются затраты кормов на 1 кг прироста с 7 до 4 к. ед. Чем выше суточные приросты и короче период откорма, тем меньше затраты кормов на единицу прироста и дешевле продукция.

Кормление свиней включает ряд факторов и технологических приемов. К ним относятся кормовые нормы, объем рациона, его структура, набор и соотношение кормовых компонентов, соотношение питательных веществ (энергии, протеина, аминокислот, минеральных веществ, витаминов), технология подготовки кормов к скармливанию (измельчение, увлажнение, сдабривание и др.), техника скармливания, кратность раздачи, время и место кормления.

Существующие нормы кормления свиней предусматривают шесть основных показателей питания: кормовые единицы, перевариваемый протеин, кальций, фосфор, каротин и поваренная соль. Однако для получения высокой продуктивности свиней и рационального расходования кормов необходимо учитывать большое количество элементов питания, таких как сухое вещество, клетчатка, лизин, метионин, железо, цинк, медь, витамин В и др., поэтому на комплексах рационы балансируют по 28 показателям.

5.3. Основные породы свиней

Йоркширская порода (крупная белая) зарегистрирована в 1851 г. в Англии. Была выведена путем сложного воспроизводительного скрещивания местных улучшенных свиней из графства Йоркшир и соседних с ним графств с неаполитанскими, испанскими, португальскими, английскими длинноухими свиньями и мелкой белой породы с китайскими и сиамскими хряками-производителями. В дальнейшем шла длительная селекция. В Россию завоз крупной белой породы начался в XIX в., где она сыграла значительную роль в совершенствовании многих существующих и выведении новых пород свиней. Крупная белая порода свиней способна быстро и хорошо акклиматизироваться в различных климатических зонах. Среди свиней крупной белой породы имеются животные нескольких направлений продуктивности – мясного, беконного, мясо-сального и сального.

У свиноматок имеется не менее 12 хорошо развитых сосков. Кожа у свиней крупной белой породы розовая, упругая, без складок, покрыта густой, мягкой и длинной щетиной белого цвета. Живая масса хряков достигает 385 кг и выше, свиноматок – 270 кг и более. Плодовитость маток в среднем по породе 11–12 поросят с живой массой при рождении 1,1–1,3 кг. Хорошая плодовитость свиноматок крупной белой породы сочетается с высокой молочностью, которая

колеблется от 50 до 60 кг. Материнский инстинкт у свиноматок хорошо развит, и они успешно выращивают поросят-сосунов.

Скращиванием йоркширской породы с местными белорусскими свиньями был создан белорусский тип свиней (БКБ-1). Свиньи этого типа отличались хорошими экстерьерными формами, не уступающими английским свиньям, конституциональной крепостью, крупным ростом, гармоничностью и красотой телосложения, высокой продуктивностью, скороспелостью, способностью хорошо использовать корма и что очень важно – приспособленностью к поеданию большого количества травы. Направление продуктивности – универсальное. По способности наращивать живую массу БКБ-1 превосходил другие породы свиней. На конкурсных испытаниях на ВДНХ по интенсивности откорма свиньи этого типа заняли первое место. С использованием БКБ-1 в Беларуси выведены Минский и Витебский внутривидовые типы крупной белой породы.

Свиней внутривидовых типов в настоящее время используют для чистопородного разведения и скрещивания почти во всех хозяйствах Беларуси.

Белорусская мясная порода свиней утверждена в 1999 г. После апробации международной экспертной комиссией. Она характеризуется высокими и стабильными показателями откормочной и мясной продуктивности, устойчивостью к заболеваниям, высокоэффективна при использовании в качестве отцовской формы в системе скрещивания и гибридизации для получения высокогетерозисных товарных помесей. Животные новой породы отличаются высоким многоплодием (10,9–11,0 поросят), хорошей энергией роста (753–792 г.), невысокими затратами кормов на 1 кг прироста живой массы (3,4–3,5 ЭКЕ), достаточно тонким шпиком (25,7 мм), большой площадью «мышечного глазка» (35,5 см), оформленным окороком (11,0–12,5 кг при убое в возрасте 100–120 дней), высоким выходом мяса в туше (62 %) при хорошем его качестве. По показателям воспроизводительной способности свиньи данной породы конкурентоспособны с разводимыми зарубежными мясными породами (ландрас, дюрок) и превышают их на 1,0–1,5 поросенка по многоплодию и сохранности. По возрасту достижения живой массы 100 кг превышают требования класса элита на 4 %, по расходу корма на 1 кг прироста – на 7 %, по толщине шпика – меньше на 8 %. Испытания показали, что свиньи новой породы, обладая высокой продуктивностью, проявляют большой эффект в скрещивании с животными других пород.

Генетическая структура породы представлена 10 линиями и 14 семействами, что позволяет в течение длительного времени использовать метод замкнутой селекции. Разведением и совершенствованием белорусской мясной породы свиней занимаются три селекционно-гибридных центра: «Заднепровский» Витебской, «Белая Русь» Минской и «Западный» Брестской областей.

Белорусская черно-пестрая порода свиней создана путем воспроизводительного скрещивания местных улучшенных полесских свиней с животными йоркширской, беркширской, крупной черной, миргородской, ландрас, эстонской беконной пород во многих хозяйствах Беларуси, но в основном в южных районах Минской и Брестской областей. С 1961 г. Белорусские черно-пестрые свиньи разводятся «в себе». Осуществлялся интенсивный отбор и однородный подбор животных по комплексу селекционируемых признаков.

Белорусская черно-пестрая порода свиней универсального типа. При скрещивании с беконными породами помеси первого поколения теряют черную щетину и отвечают требованиям стандарта беконных свиней. Новая порода знаменита тем, что унаследовала от местных пород устойчивость к болезням, хорошо приспособлена к природно-климатическим условиям Беларуси, эффективно использует местные корма.

Основное направление дальнейшей племенной работы с белорусской черно-пестрой породой – улучшение ее мясной продуктивности, снижение возраста достижения молодняком живой массы 100 кг до 175–180 дней, расхода корма на 1 кг прироста живой массы до 3,4–3,7 ЭКЕ, увеличение толщины шпика над 6–7-м грудными позвонками – до 28–30 мм.

Ландрас создана в Дании путем скрещивания местных свиней с английской крупной белой породой. Разведением помесей «в себе» была создана беконная порода, получившая название ландрас. По показателям развития, продуктивности и откормочным качествам существенно не отличается от свиней крупной белой породы, но имеет более длинное туловище (до 187 см) и дает менее осаленные туши. Используется в Беларуси при промышленном скрещивании со всеми породами. Хряков нередко завозят из других стран (Россия, Латвия, Украина и др.) для обновления чистопородного стада и промышленного скрещивания с помесными животным.

Эстонская беконная порода создавалась путем улучшения местных аборигенных свиней методами поглотительного

и воспроизводительного скрещивания с датским, немецким, шведским и финским ландрасом.

Свиньи эстонской беконной породы имеют длинное туловище, тонкий костяк, длинную мясистую шею, длинную прямую спину. Окрока хорошо выполнены, кожа розовая, иногда с мелкими пигментными пятнами. В отличие от ландрасов свиньи эстонской беконной породы имеют более крепкую конституцию. Направление продуктивности, как и у ландрасов – беконное. Хряки имеют живую массу 320–350 кг, длину туловища – 180–185 см, свиноматки – 220–240 кг при длине туловища 160–165 см. Многоплодие – 11 поросят, молочность свиноматок – 53–60 кг. При контрольном откорме молодняк дает 730–740-граммовый прирост при затрате на 1 кг прироста 3,5–3,8 ЭКЕ. В Беларуси используется при скрещивании с другими породами, дает высокий эффект гетерозиса.

Дюрок. Выведена в США в 1860 г. В Беларусь завезена в 1987 г. из Чехословакии. Животные характеризуются крепкой конституцией и своеобразным телосложением: грудь широкая и глубокая с округлыми ребрами, туловище длинное, спина аркообразная, сочетание свислого крестца с большими, хорошо выполненными окороками. Ноги длинные с торцовой постановкой, голова широкая с легким изгибом профиля, уши с характерным изгибом вперед на концах. Масть красная, с оттенками от темно- до светло-красного и золотисто-рыжего. Животные требовательны к белковому кормлению, отличаются спокойным нравом. Живая масса хряков – 270–280 кг, маток – 240–250 кг, длина туловища – соответственно 171–175 и 160–162 см. Многоплодие – 8–9 поросят на опорос, молочность – 45–48 кг, масса гнезда в 2 мес. – 140–150 кг. На контрольно-испытательных станциях Беларуси возраст достижения молодняком живой массы 100 кг равен 185–190 дней, затраты корма на 1 кг прироста – 3,5–3,7 к. ед., длина туши – 96–98 см, толщина шпика – 22–25 мм, масса окорока – 11,5–11,7 кг, площадь «мышечного глазка» – 35–40 см, мяса в туше – 62–65 %.

Небольшое поголовье хряков и маток сосредоточено в селекционно-гибридных центрах (СГЦ) «Заднепровский» Витебской, «Западный» Брестской областей. Создается стадо в СГЦ «Василишки», в колхозе «Озеры» Гродненской области. Генеалогическую структуру составляют 8 линий и 17 семейств. Разводится в основном для получения хряков, которых используют в различных вариантах скрещивания на промышленных комплексах. С целью исключения

близкородственного разведения требуется периодический завоз племенных хряков из европейских стран с развитым свиноводством.

Пьетрен. Порода свиней мясного направления продуктивности. Выведена путем скрещивания свиней английской крупной белой и беркширской породы. В настоящее время свиньи породы пьетрен очень популярны во всем мире из-за своих превосходных мясных качеств. Хряков породы пьетрен используют в промышленном свиноводстве с целью улучшения мясных качеств. Отличительной особенностью пьетренов является то, что они генетически не предрасположены к накоплению жира. И даже при скрещивании свиней мясосального и сального направления со свиньями породы пьетрен, получают молодняк мясной породы. Свиньи породы пьетрен очень требовательны к условиям содержания. Очень чувствительны как к холоду, так и жаре.

На сегодняшний день эта порода хорошо распространена в европейских странах, особенно в Бельгии, Франции, Великобритании, Нидерландах.

Животные этой породы характеризуются хорошо развитой мускулатурой, особенно окороками, тонким костяком и высоким убойным выходом. Туловище короткое, широкое, компактное. Масть пестрая или белая. Многоплодие очень низкое и составляет до 8 поросят за опорос. Из-за слабой молочности свиноматка выкармливает лишь 5–6 поросят. К 210–230 дням поросенок достигает живой массы 90–100 кг. Среднесуточный прирост составляет 500–550 г. Затраты корма на 1 кг прироста на мясном откорме составляют 2,0–2,5 к. ед., на мясосальном 3,5–4,0 к. ед.

5.4. Техника разведения свиней

Для создания новых и совершенствования существующих пород в свиноводстве используется чистопородное разведение и скрещивание. Чистопородный метод применяется в племенных хозяйствах с целью совершенствования пород свиней, заводских и внутрипородных типов, линий и других групп.

Основой чистопородного разведения является выявление и размножение высокопродуктивных животных, устойчиво передающих

потомству ценные хозяйственные признаки. В результате создаются высокопродуктивные заводские линии, семейства и родственные группы хряков и маток, объединяемые общностью происхождения в пределах 4–5 поколений с характерными для них селекционируемыми признаками.

Скрещивание применяется как в племенном, так и в пользовательном животноводстве. Скрещивание позволяет использовать при разведении наследственные качества двух и более пород, что расширяет возможности подбора при совершенствовании существующих и создании новых пород в племенном свиноводстве. В товарном свиноводстве скрещивание применяется для повышения продуктивности вследствие проявления помесью эффекта гетерозиса.

В племенном свиноводстве используется в основном три метода скрещивания: поглотительное, воспроизводительное и вводное. В товарном свиноводстве – промышленное и переменное (ротационное).

В большинстве племенных хозяйств, а также на крупных комплексах внедрено искусственное осеменение свиноматок. При этом используют только высококлассных хряков, проверенных по качеству потомства. Спермой одного хряка за сезон можно осеменить 200–270 и более маток. При естественной случке нагрузка на одного хряка не превышает 50 маток. Обычно в хозяйстве хряков используют 2,5–3,0 года. В племенных хозяйствах лучших хряков используют 3–4 года с несколько меньшей нагрузкой, получая от них до 2000 поросят в год.

В случку хряка пускают с 11–12-месячного возраста при живой массе 130–140 кг. До полуторалетнего возраста хряков используют при пониженной нагрузке – 8–12 садок, а для хряков старшего возраста – 20–24 садок в месяц. В племенных хозяйствах ежегодно выбраковывают 25–30 % хряков, в специализированных свиноводческих комплексах – до 40 %. Качество спермы хряков проверяют ежемесячно. Маток пускают в случку в 9–10-месячном возрасте при достижении ими живой массы 100–120 кг.

Наступление половой охоты у маток сопровождается потерей аппетита, беспокойством, покраснением наружных половых органов и специфическим похрокиванием. Продолжительность течки у маток 36–48 ч. Маток осеменяют дважды: первый раз через 12–16 ч после выявления половой охоты и второй раз – спустя 10–12 ч после первого осеменения. У неоплодотворенных маток течка повторяется

в среднем через каждые 20–21 день. При задержке половой охоты у свиноматок больше 8 дней после отъема поросят для стимуляции половой функции прибегают к однократной инъекции им сыворотки жеребых кобыл.

В свиноводстве применяется также гибридизация. Она представляет собой систему разведения, основанную на выведении и скрещивании отселекционированных специализированных типов и линий одной или нескольких пород для получения товарных гибридов. При гибридизации максимально проявляется эффект гетерозиса. Однако эффективность гибридизации возможна только при интенсивном отборе животных.

5.5. Промышленное производство свинины

Для свиноводческих комплексов разработана промышленная технология производства свинины, которая позволяет наиболее полно использовать биологические особенности свиней и организовать крупное, равномерное в течение года, поточное производство мяса при максимальной автоматизации производственных процессов.

Наиболее важные особенности промышленной технологии производства свинины следующие: ритмичность всех производственных процессов, и прежде всего воспроизводства стада; кормление всех групп свиней полнорационными комбикормами; содержание различных возрастных и физиологических групп свиней в отдельных помещениях в оптимальных условиях микроклимата без прогулок; автоматизация всех производственных процессов; регулярное проведение ветеринарно-санитарных мероприятий и др. В результате при производстве свинины на промышленных комплексах резко повышается производительность труда. Например, в комплексах по выращиванию и откорму 108 тыс. свиней в год затраты труда на 1 ц прироста массы составляют менее 2,2 чел./ч.

Помещения комплексов оборудуются установками, обеспечивающими заданный микроклимат. Животные в свинарниках содержатся на щелевых полах, через которые навоз протаптывается свиньями в навозоприемные каналы, а оттуда – в навозосборники. Из навозосборников с помощью фекальных насосов навоз подается в навозохранилища. Станки, где содержатся свиньи, оборудованы кормушками и автопоилками. Корма раздаются свиньям с помощью раздаточных устройств, а при кормлении жидкими кормами – по трубам.

Отъем поросят проводится в 26–30-дневном возрасте. Благодаря этому от каждой матки получают по 2,25 опороса в год. Хряки-производители в комплексах содержатся индивидуально или мелкими группами – по 3–5 гол.

Холостых свиноматок размещают в станках по 7–8 гол. с учетом срока отъема от них поросят. В большинстве комплексов свиноматок осеменяют искусственно. Для выявления маток, приходящих в охоту, 2–3 раза в день выпускают хряка-пробника в проход свинарника, где содержатся холостые матки. После осеменения матки в течение 30 дней содержатся индивидуально и их считают условно супоросными. После установления беременности маток содержат в свинарнике для супоросных маток мелкими группами – по 7–8 гол. в станке. За 7 дней до опороса животных переводят в свинарник для подсосных маток, где их размещают индивидуально в станках с фиксирующими устройствами. Благодаря конструкции станков матки поросятся без помощи человека и не задавливают поросят.

Поросят-сосунов подкармливают сухими комбикормами, в составе которых содержатся все нужные для их нормального развития питательные вещества. Поэтому отдельная подкормка минеральными кормами не требуется.

В комплексах по выращиванию и откорму 108 тыс. свиней в год ежедневно осеменяют по 40 свиноматок. С учетом прохолоста ежедневно должно пороситься по 34 матки. Если матка принесла мало поросят, то их подсаживают к другим маткам с таким расчетом, чтобы каждая выращивала по 10–12 поросят. Свиноматки, от которых поросята подсажены к другим маткам, переводятся в группу холостых.

После отъема поросята в течение 15 дней находятся в станках, где содержатся вместе с матками, а затем их переводят в свинарник для поросят-отъемышей, где они размещаются группами по 25–30 гол. Молодняк переводят в свинарники для откорма в возрасте 95 дней с массой 30–35 кг. Здесь свиней размещают в станках по 15–20 гол. Кормят животных полнорационными комбикормами соответствующего периода откорма. Среднесуточные приросты массы на откорме составляют около 650 г. На 1 кг прироста расходуется около 4 ЭКЕ. Продолжительность откорма составляет 140 дней. Ежедневно реализуется 270 гол. свиней в возрасте 235 дней со средней массой 120–124 кг.

6. ПТИЦЕВОДСТВО

Сельскохозяйственная птица характеризуется высокой продуктивностью, плодовитостью, скороспелостью и коротким периодом эмбрионального развития. Средняя яйценоскость кур породы леггорн составляет 240–290 и более яиц в год, цыплята-бройлеры в 49-дневном возрасте имеют в среднем массу 1500 г. Куры яйценоского направления начинают яйцекладку в возрасте 125–126 дней, инкубация яиц кур продолжается 21 день. Убойный выход – более 80 %, а выход съедобных частей тушки – более 65 %. Птица отличается интенсивным обменом веществ. Температура тела колеблется в пределах 40–42 °С, частота сердечных сокращений – 150–200 ударов в минуту, частота дыхания – 12–40 в минуту. Для птицы характерна также высокая энергия роста. Так, цыплята-бройлеры к периоду убоя на мясо увеличивают свою первоначальную массу в 45–50 раз, утята – в 50–55, гусята – в 35–40 и индюшата – в 60–65 раз.

Если бы так интенсивно росли телята, то их масса к 50-дневному возрасту составляла бы более 1,5 т.

6.1. Виды и породы птицы

Известно более 8 тыс. видов птицы. В сельском хозяйстве используются в основном куры, индейки, гуси, утки, цесарки, перепела и голуби. Все многочисленные породы сельскохозяйственной птицы классифицируются по направлению основной продуктивности. Породы кур и уток подразделяют на яичные, мясо-яичные и мясные. Все породы гусей и индеек принадлежат к мясному типу, цесарки – к мясо-яичному, а перепела – к яичному и мясному.

6.1.1. Куры

Леггорн. Это наиболее распространенная и многочисленная порода кур яичного направления, выведенная в США на основе привезенной из Италии местной птицы. Порода является основной при производстве пищевых яиц в нашей стране и за рубежом. Леггорны имеют нежную плотную конституцию, живой и возбудимый темперамент. Голова средней величины, гребень листовидный – у петухов прямостоячий, у кур свисающий. Туловище по форме

напоминает треугольник, расположенный вершиной к голове и основанием к хвосту.

Несушки достаточно скороспелы, первые яйца от них получают в возрасте 125–126 дней. Яйценоскость 240–290 и более яиц в год, средняя масса яйца 57–60 г. На Белорусской зональной опытной станции по птицеводству созданы высокопродуктивные кроссы «Беларусь-9», «Беларусь-19», «Заславльский-1», «Заславльский-2», генетический потенциал яйценоскости которых за первый год яйцекладки составляет более 300 яиц при средней массе яиц 60 г.

Род-айланд. Порода мясо-яичного направления продуктивности, выведена в США в 40–50-х гг. XIX в. в результате скрещивания местных кур с палевыми шанхайскими петухами и красно-бурыми майскими. В последующем помесных кур с целью увеличения яйценоскости скрещивали с бурыми леггорнами. Туловище у кур этой породы прямоугольной формы, глубокое и широкое, гребень листовидный, встречается и розовидный; шея средней длины; спина широкая, удлиненная; цвет оперения красный со светлыми и темными оттенками; конец хвоста, грива и крылья черного цвета с зеленоватым оттенком. Имеется и белая разновидность.

Нью-гемпшир. Эта порода представляет собой разновидность род-айландов. Выведена в США путем отбора кур с повышенной яйценоскостью и выводимостью.

По внешнему виду куры породы нью-гемпшир отличаются от род-айландов несколько более светлым цветом оперения. Куры породы род-айланд и нью-гемпшир несут яйца с коричневой скорлупой, которые пользуются большим спросом у населения.

Плимутрок. Порода мясо-яичного направления продуктивности, выведена в США в районе города Плимут в 80-х гг. прошлого века путем скрещивания испанских петухов с курами пород кохинхин, доркинг и др.

Куры имеют длинное туловище, голова небольших размеров; гребень листовидный; шея средней длины; спина длинная, широкая; грудь широкая, с хорошо развитой мускулатурой; ноги средней длины. Оперение белое, черное, палевое и др. На базе кур породы белый плимутрок созданы многочисленные однопородные и синтетические мясные линии, используемые в кроссах в качестве материнских форм. Особенности, присущие материнской форме (высокая яйценоскость, хорошие воспроизводительные качества),

обеспечивают возможность получения большого количества молодняка для производства бройлеров.

Корниш (корнуэльские куры). Порода мясного направления продуктивности, выведена в графстве Корнуэл (Англия). Оперение птицы белое, красное с белым окаймлением перьев, палевое, темное. Помеси селекционировались на увеличение количественных и качественных показателей мясной продуктивности.

6.1.2. Утки

Пекинская порода уток. Порода получила широкое распространение во всем мире. Родина Китай. Утки этой породы относятся к мясному типу, имеют белое оперение.

Из уток комбинированного направления продуктивности (мясо-яичные) заслуживает внимания порода хаки-кемпбелл. Птица отличается высокой яйценоскостью и хорошими качествами мяса. Утки данной породы очень подвижны, их можно разводить на пастбищах и водоемах. Живая масса взрослых самцов 2,8–3,3 кг, самок 2,0–2,5 кг, молодняк в 8-недельном возрасте 1,5–1,7 кг.

Мускусные утки. В Европу мускусные утки были завезены из Южной Америки в начале XIX в. Использовались как декоративные любителями-птицеводами. Характерные особенности уток – наличие наростов вокруг клюва (у селезней они более выражены), при возбуждении или испуге на голове у уток поднимаются перья, образуя хохолок, и особи издают характерный шипящий звук, за что их в народе называют шипунами, хорошо летают.

Мясо уток имеет характерный привкус дичи. Их можно выращивать для получения жирной печени. Мускусные утки хорошо используют пастбищный корм и менее требовательны к комбикормам, что выгодно отличает их от обычных (кряквенных) уток.

6.1.3. Индейки

Основные породы индеек, используемых для производства мяса, можно разделить: на английских – черных, белых; голландских – белых; американских – бронзовых, белых белтсвиллских; российских – белых, бронзовых, черных.

Следует отметить, что и сейчас в Америке в дикой природе существуют бронзовые индейки, которых используют как ценнейшие

генотипы при создании новых пород кроссов. Белая широкогрудая порода – основной источник мяса индеек у нас в стране и за рубежом. Эта универсальная порода создана на базе белых голландских и английских индеек.

В настоящее время в республике используют в основном линии и кроссы белых широкогрудых индеек, завезенных из Нидерландов (кросс «Хидон») и Великобритании (кросс «БЮТ-8»).

Сотрудниками Белорусской ЗОСП создан кросс индеек «Великан-В-12», который является экспериментальным двухлинейным кроссом белых широкогрудых индеек. Характеризуется высокими мясными качествами. Живая масса молодняка в 17-недельном возрасте в среднем 9,2 кг. Птица идеально подходит для разведения в приусадебных и фермерских хозяйствах.

6.1.4. Гуси

В гусеводстве различают три группы пород: тяжелые (мясо-сальные), средние (декоративные) и легкие (яичные). К первой группе относят все современные крупные породы (холмогорскую, эмденскую, тулузскую, ландскую, крупную серую), мясо которых содержит значительное количество жира. От них получают также жирную печень массой 600–800 г.

Ко второй группе относят хохлатых, ленточных и севастопольских курчавых гусей.

Типичные представители третьей группы – китайские, кубанские, адлерские, итальянские гуси.

Гусь – крупная птица, масса отдельных особей во взрослом состоянии достигает 7–8 кг. За период яйцекладки самка откладывает от 15 до 60 яиц и более массой 150–220 г. Скрещивая диких серых гусаков с домашними гусынями, можно получить гибридных гусят с хорошими продуктивными показателями. Гуси способны потреблять пастбищную растительность, лучше других птиц переваривать клетчатку (на 56,9 %). От гусей получают ценные мясо, жир, почти не содержащий холестерина, который используют в медицине и фармакологии, деликатесную печень, мягкий пух и перо. Вместе с тем гуси имеют и целый ряд недостатков. Они позднеспелые, имеют низкую плодовитость и повышенную склонность к насиживанию (до 60 %), что в определенной степени сдерживает развитие промышленного гусеводства.

6.2. Продуктивность сельскохозяйственной птицы

6.2.1. Яичная продуктивность

Яйца сельскохозяйственной птицы занимают важное место в рационе питания человека, так как это натуральный диетический продукт, благотворно влияющий на здоровье. Они отличаются высоким качеством благодаря значительному содержанию в них полноценного белка, сбалансированного по аминокислотному составу, ненасыщенных жирных кислот и лецитина, при небольшом (около 1 %) количестве углеводов. Содержание более двух десятков витаминов и минеральных веществ, практически полная усвояемость пищевых яиц (95–97 %) сделали их продуктом повседневного питания. При обогащении биологически активными веществами, недостающими в рационе человека, яйца приобретают функциональные свойства.

Промышленное производство яиц в последнее время основано на использовании высокопродуктивной гибридной птицы. От курицы-несушки современных яичных кроссов в год получают более 20 кг яичной массы. Яичное птицеводство обеспечивает население высокопитательными пищевыми яйцами. Птицеводческие хозяйства реализуют диетические и столовые яйца в основном в скорлупе. При этом часть производимых яиц передается на промышленную переработку для выработки меланжа, яичного порошка, сухого белка и желтка, а также жидких яичных продуктов.

Кроме пищевого назначения, яйца и яичные продукты являются также ценным сырьем для отраслей косметической и фармацевтической промышленности.

Состав куриных яиц. Птичье яйцо – это сложная и высококодифференцированная яйцеклетка, которая снабжена питательными веществами, необходимыми для развития зародыша, а также защитными оболочками. Яйцо состоит из трех основных частей: желтка, белка и скорлупы с оболочками. Процентное соотношение составных частей яйца зависит от породы, возраста, условий содержания и кормления, вида птицы. Так, примерное соотношение составных частей куриных яиц следующее: белок – 56,0 %, желток – 32,0 %, скорлупа – 12,0 %.

Желток представляет собой яйцеклетку, расположенную почти в центре яйца, и состоит из 12 и более чередующихся светлых и тем-

ных слоев. Светлые слои желтка составляют 4–5 % от общей его массы. Темные слои толще, в них больше сухих веществ, их основу составляют липиды, необходимые в энергетическом обмене эмбриона. Плотность желтка равна 1,028–1,035 г/см³.

Весь желток заключен в желточную оболочку, которая обеспечивает переход питательных веществ из желтка в белок и обратно. Окраска желтка зависит от наличия в нем каротиноидов.

Белок имеет плотность 1,039–1,042 г/см³, и чем больше этот показатель, тем выше пищевые и инкубационные качества яйца. Внутренний плотный слой белка покрыт внутренним жидким слоем, составляющим 17 % от общей массы белка и выполняющим функцию транспорта питательных веществ.

Белок обладает бактерицидными свойствами и защищает зародыш от микроорганизмов и плесени. Он имеет большое значение в водном обмене эмбриона и является для него буфером, защищающим от сотрясений и ударов.

Белок окружен белочной и подскорлупной оболочками, которые состоят из протеиновых волокон и необходимы для обмена веществ. Подскорлупная оболочка состоит из двух слоев. Толщина оболочки увеличивается от острого конца яйца к тупому. Во влажном состоянии она лучше пропускает газы, а в сухом состоянии почти непроницаема. Белочная оболочка защищает эмбрион от опадания инфекций.

После снесения яйца при его остывании обе оболочки в тупом конце расслаиваются и в результате уменьшения объема белка и желтка образуют воздушную камеру – пугу.

Скорлупа состоит из карбоната кальция и представляет собой плотную наружную оболочку, определяющую форму яйца и защищающую его содержимое от внешних воздействий, являясь также источником минеральных веществ, которые расходуются на образование скелета эмбриона. Она теплопроводна, проницаема для газов и водяных паров, имеет два слоя: наружный губчатый и внутренний сосочковый. Скорлупа пронизана порами, и самое большое их количество находится в тупом конце яйца, где расположена воздушная камера, что обуславливает свободное проникновение воздуха в эту полость. Общее количество пор куриного яйца колеблется от 128 до 136 на 1 см². Толщина скорлупы составляет

0,3–0,6 мм, уменьшается от острого конца к тупому. Снаружи скорлупа покрыта надскорлупной оболочкой – кутикулой, которая состоит в основном из лизоцима (бактерицидного белка) и предохраняет яйцо от попадания в него микроорганизмов.

По химическому составу птичье яйцо на 70–74 % состоит из воды и на 26–30 % – из сухих веществ.

В яйце содержится более 30 минеральных веществ. Основная масса минеральных веществ сосредоточена в скорлупе, где преобладают соли кальция и находится также небольшое количество фосфора.

Наибольшей пищевой ценностью обладают желтки яиц. Желток включает наиболее полноценный белок ововителлин, содержание которого составляет 18 %. В желтках содержатся также значительное количество жира (31,2 %), липоиды (лецитин 10 %), витамины А и D, минеральные соли.

Химический состав белка разных видов птицы не имеет существенных различий. Белок содержит большое количество воды и поэтому является своеобразным водным резервуаром для развивающегося эмбриона.

Белки яйца на 75 % представлены в виде овоальбумина. Протеины яиц полноценны, так как содержат все необходимые для человека аминокислоты в требуемом количестве и оптимальном соотношении. Яичный белок практически не содержит жира и витаминов.

В организме человека лучше всего усваиваются желтки яиц (сырые и вареные), а также яйца, сваренные всмятку или крутые, так как они в большей степени, чем сырые белки, возбуждают железы желудка и вызывают большее отделение желудочного сока. Сырые белки почти не перевариваются и в большом количестве переходят толстый кишечник.

Существует мнение об опасности потребления яиц в связи с наличием в них относительно высокого содержания холестерина, который «ответствен» за развитие атеросклероза у людей. Многочисленными исследованиями доказано, что яйца в патогенезе заболеваний сердечно-сосудистой системы активной роли не играют.

Методы оценки яйценоскости. Яйценоскость – важнейшее продуктивное качество птицы, отражающее ее физиологическое

состояние и деятельность системы органов размножения. Яйценоскость у птицы начинается с момента наступления половой зрелости, которая определяется возрастом снесения первого яйца. При групповом содержании птицы учесть этот показатель индивидуально по каждой самке невозможно, поэтому при характеристике группы одновозрастной птицы в качестве критерия половой зрелости принято считать возраст птицы при достижении 50 % яйценоскости за два смежных дня.

Уровень яичной продуктивности птицы определяется количеством и качеством яиц, снесенных за какой-либо отрезок времени, и зависит от вида птицы.

Таблица 6.1

Половая зрелость, яйценоскость и масса яиц сельскохозяйственной птицы
(по данным А. И. Ятусевича и др.)

Вид птицы	Половая зрелость, дни	Яйценоскость, шт.	Средняя масса яйца, г
Куры яичных пород	135–145	280–320	58–64
Куры мясных пород	155–175	160–185	64–66
Пекинские утки	180–200	220–260	80–95
Гуси	200–220	40–60	140–180
Индейки	180–200	80–100	80–90
Цесарки	160–180	130–150	40–50
Перепела	35–42	250–320	10–12
Африканские страусы	2–3 года	40–80	1300–1800

Биологический период обычно продолжается у кур яичных пород 11–12 мес., у кур мясных пород – 9–10, уток 7–8, индеек – 6–7, гусей – 4–5, цесарок – 7–8, перепелов – 11–12 мес.

6.2.2. Мясная продуктивность

Одним из важнейших хозяйственно-полезных качеств сельскохозяйственной птицы является ее мясная продуктивность. Мясо птицы содержит практически все вещества, в которых нуждается организм человека в необходимом соотношении и доступной форме. Установлено, что производство пищевого белка животного происхождения за счет мяса птицы в 1,5 раза эффективнее по сравнению с производством свинины и в 3 раза – по сравнению с производством говядины.

Основная задача мясного птицеводства – это сокращение сроков выращивания молодняка на мясо при относительно высокой массе и снижении затрат кормов на единицу прироста.

Наиболее выгодным источником производства мяса птицы в условиях Беларуси является выращивание цыплят-бройлеров. При этом решающее значение имеют специализированные линии и кроссы, которые отличаются высокими мясными качествами и оплатой корма. Для производства мяса используется также молодняк других видов птицы, выбракованная взрослая птица и ремонтный молодняк.

Живая масса – главный признак, позволяющий судить о мясной продуктивности птицы всех видов и возрастов. Величина ее связана в первую очередь с генетическими особенностями, характерными для данного вида птицы, а также с возрастом и полом. В пределах одного вида на массу птицы влияет и порода. Известно, что мясные породы обладают большей мясной продуктивностью по сравнению с яичными. У всех видов птицы, за исключением цесарок и перепелов, живая масса самцов выше, чем самок.

Самой большой живой массой обладают страусы, вырастающие за 12 мес. до 95–100 кг. Взрослые индюки достигают живой массы 20–30 кг, самки – 10–15 кг, живая масса взрослых гусей достигает 7–9 кг, уток – 3,5–5,0 кг; кур – 2–4 кг, цесарок – 1,5–2,5 кг, перепелов – 0,15–0,30 кг.

Не менее важным показателем мясной продуктивности птицы является способность молодняка к высокой скорости роста и достижению, таким образом, высокой живой массы в возможно более раннем возрасте. От скорости роста в первую очередь зависит срок выращивания птицы до убойных кондиций. Скорость роста птицы оценивают на основе среднесуточного и абсолютного приростов

живой массы. Для этого птицу взвешивают в определенные периоды индивидуально или группами. В основном о скорости роста молодняка судят по живой массе в возрасте убоя.

Себестоимость продукции птицеводства на 70 % определяется затратами корма. Чем интенсивнее растет птица, тем меньше кормов затрачивается на килограмм прироста живой массы. Затраты корма с увеличением возраста резко увеличиваются. Кроме того, затраты кормов на единицу прироста у самцов ниже на 8–10 %, чем у самок, поэтому экономически выгоднее откармливать самцов. Коэффициенты корреляции между затратами корма и приростом живой массы бройлеров современных высокопродуктивных кроссов могут достигать 0,8, что свидетельствует о высокой взаимозависимости этих признаков.

Важным показателем в мясном птицеводстве является коэффициент конверсии корма – отношение количества затраченного корма к единице полученной продукции. Таким образом, чем выше коэффициент конверсии, тем больше корма необходимо затратить на производство продукции. Более низкий коэффициент конверсии свидетельствует о высоком качестве используемых кормов.

Мясная продуктивность птицы зависит также от ее плодовитости – количества молодняка, полученного от самки или самца за определенный период времени. Этот показатель зависит от полового соотношения, числа снесенных яиц, количества оплодотворенных яиц от числа снесенных и от вывода молодняка. Наибольшей плодовитостью обладают куры и утки, меньшей – индейки и гуси.

Плодовитость и сохранность у материнских форм кроссов обуславливают количество полученного молодняка и выход мяса на одну несушку.

К мясу птицы относится тушка в целом, а также ее отдельные части. Мясо домашней птицы различают по виду, возрасту, способу обработки, упитанности, термическому состоянию. По виду птицы различают мясо кур, гусей, уток, индеек, цесарок и т. д. В зависимости от возраста выделяют мясо молодой и взрослой птицы. По способу обработки тушки птицы подразделяют на полупотрошенные и потрошенные.

По упитанности и качеству обработки тушки подразделяются на 1-й и 2-й сорта. Критериями упитанности считаются: степень выпячивания грудной кости (киля), развитие мышечной ткани, наличие

жировых отложений. По качеству технологической обработки тушки птицы должны быть хорошо обескровленными, чистыми, без остатков пера, пуха, пеньков, без царапин, разрывов, пятен, кровоподтеков, остатков кишечника и клоаки. На тушках 1-го сорта допускаются единичные пеньки и легкие ссадины, не более двух разрывов кожи длиной до 10 мм каждый, незначительное слущивание наружного кожного покрова. На тушках 2-го сорта допускается незначительное количество пеньков и ссадин, не более двух разрывов кожи длиной до 20 мм каждый, слущивание эпидермиса, существенно не ухудшающее товарный вид тушки. Тушки птицы, несоответствующие требованиям 1-го и 2-го сортов, относят к нестандартным.

По термическому состоянию (температуре в толще грудных мышц) тушки птицы подразделяют на остывшие (температура не выше +25 °С), охлажденные (от 0 до 4 °С) и мороженые (температура не выше – 8 °С).

При оценке мясных качеств определяют: предубойную массу – это живая масса птицы после 12–16 ч голодной выдержки при содержании 4 последних часов без воды; массу непотрошенной тушки – это масса тушки без крови, пера и пуха, она составляет 90–91 % живой массы птицы. После убоя и удаления пера тушки птицы подвергаются потрошению.

Потрошенная тушка – это тушка без крови, пера и пуха, головы, и внутренних органов (кроме легких и почек).

К съедобным частям тушки относят мышцы грудные, ног и туловища, печень без желчного пузыря, сердце, мышечный желудок без содержимого и кутикулы, почки, легкие, кожа с подкожным жиром и внутренний жир. К несъедобным частям относятся ноги, голова, кости туловища и конечностей, желудочно-кишечный тракт (пищевод, зоб, железистый желудок, кутикула, кишечник, поджелудочная железа, желчный пузырь), яйцевод, яичник, семенники, гортань, трахея.

Качество мяса птицы формируется под воздействием целого ряда как прижизненных факторов, характеризующихся особенностями генотипа, условий содержания, так и послеубойных – технологии переработки, хранения.

Наиболее питательным диетическим продуктом является мясо бройлеров и индюшат благодаря высокому содержанию полноценных белков, их аминокислотному составу, биологической ценности жиров,

содержанию витаминов и минеральных веществ. Гусиное и утиное мясо содержит больше жира и обладает высокой калорийностью.

Объективным показателем питательной ценности мяса является его химический состав и калорийность.

К основным показателям, характеризующим химический состав мяса, относится содержание воды, белка, жира, золы и сухих веществ. Чем моложе птица, тем больше в мышцах содержится влаги.

6.2.3. Побочная продукция птицеводства

К побочной продукции птицеводства относят отходы убоя, инкубации, переработки птицы и яиц, перо-пухового производства, выбракованный суточный молодняк, помет.

Все вышеуказанные отходы могут служить сырьем для производства кормов или кормовых добавок животного происхождения. Чаще всего используется технология получения сухих кормов. При производстве кормов животного происхождения из отходов птицеводства различают две категории сырья: к первой относят не жиросодержащее сырье, в котором доля жира не превышает 16 % сухота вещества; ко второй – жиросодержащее (16 % жира и более), имеющее предназначение на изготовление кормовой муки и на вытопку технического жира, применяемого в мыловаренном, текстильном, консервном производствах, в парфюмерии.

Кормовая мука – концентрированный белковый продукт животного происхождения, характеризующийся высокой усвояемостью и содержащий все незаменимые аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы. Кормовую муку вырабатывают в гранулированном и рассыпном виде с соблюдением ветеринарно-санитарных правил. В зависимости от состава сырья муку животного происхождения подразделяют на мясо-костную, мясную, кровяную, костную и перьевую (получаемую из гидролизованного пера). Для изготовления кормовой муки могут быть использованы и трупы павшей птицы, если они допущены к переработке ветеринарно-санитарным надзором.

Из яичной скорлупы производится кормовая мука, являющаяся ценным продуктом для кормления сельскохозяйственной птицы: содержит 11,5 % сырого протеина, 30–35 % кальция и 1 % фосфора.

Немаловажное значение имеет помет птиц, который утилизируется и используется в качестве удобрения, корма и сырья для

получения органических кислот и производства компоста, применяемого при строительстве спортивных полей.

Разработаны и применяются на практике технологии получения куриного пепсина, который используется в сыроделии, медицине.

Перо и пух используются в изготовлении подушек, одеял, перин, кормов, удобрений и галантерейных изделий.

Переработка пера путем гидролиза позволяет получать продукт, переваримость протеина которого достигает 70–80 %.

6.3. Технология производства куриных яиц

Основные слагающие технологии промышленного производства яиц: периодическое круглогодое комплектование промышленного стада кур-несушек для равномерного производства продукции в течение года; содержание высокопродуктивной гибридной птицы с потенциальной яйценоскостью 285–290 яиц на несушку в год; содержание птицы в клеточных батареях при максимальной механизации и автоматизации всех производственных процессов; кормление птицы сухими полнорационными комбикормами; обеспечение оптимальных условий микроклимата и строгое соблюдение всех ветеринарно-санитарных мероприятий. Птицефабрики работают по принципу замкнутого цикла производства, сущность которого заключается в том, что все основные технологические процессы осуществляются непосредственно в данном предприятии.

Главные технологические звенья птицефабрик – производственные цехи: родительского стада, инкубации яиц, выращивания ремонтного молодняка, промышленного стада кур-несушек, откорма птицы, сортировки и упаковки яиц, уоя и переработки птицы. Обслуживают их вспомогательные подразделения: котельная, кормоцех, транспортное хозяйство и др. Все цехи и подразделения объединены четким технологическим графиком.

Цех родительского стада равномерно в течение года обеспечивает цех инкубации гибридными яйцами с высокими инкубационными качествами. Среднегодовое поголовье кур родительского стада составляет 8–20 % среднегодового поголовья промышленных несушек.

Родительское стадо комплектуют в соответствии с графиком получения инкубационных яиц, но не менее 3–4 раз в году 120–140-дневными молодками, а на крупных птицефабриках – ежемесячно. Сочетание родительских форм осуществляется в соотношении 10:1, то есть на десять кур один петух. На птицефабриках кур родительского стада содержат в клеточных батареях различных размеров и конструкций. Продолжительность использования кур родительского стада в среднем 11–12 мес. Однако этот период можно продлить на 7–8 мес. с применением принудительной линьки. Сущность зоотехнического метода принудительной линьки заключается в резком изменении режимов кормления, поения и освещения.

В *цехе инкубации* получают ремонтный молодняк промышленного назначения, а также ремонтный молодняк родительского стада. Для инкубации берут яйца от кур, достигших 7–8-месячного возраста.

Цех выращивания молодняка занимается выращиванием ремонтного молодняка для родительского стада (курочки, петушки) и ремонтного молодняка для промышленного стада (только курочки). Для нормального роста и развития цыплят большое значение имеет соблюдение оптимального температурно-влажностного режима.

Цех откорма имеется только в тех хозяйствах, в которых петушков яичных пород кур не уничтожают в суточном возрасте, а выращивают на мясо. Откармливают петушков до 60–90-дневного возраста и сдают на убой при живой массе 700–1200 г.

Цех промышленного стада, или *клеточных кур-несушек*, – основной на фабрике, специализирующейся на производстве пищевых яиц. В этом цехе не содержат петухов, так как для производства пищевых яиц не требуется оплодотворения кур. С целью равномерного производства яиц в течение года стадо кур-несушек комплектуют многократно. Молодняк переводят в промышленное стадо в возрасте 140 дней. Продолжительность продуктивного периода кур-несушек в этом цехе – не более 12 мес. Эффективность работы цеха зависит от качества гибридных молодок, их продуктивности и жизнеспособности, условий содержания и кормления.

Технологический процесс производства яиц завершается на складе, где их сортируют по массе и качеству скорлупы.

6.3.1. Инкубация яиц

Инкубация – это процесс вывода молодняка в специальных машинах-инкубаторах. Инкубацию яиц сельскохозяйственной птицы проводят в инкубаториях птицефабрик, птицеводческих станций.

Перед закладкой в инкубатор яйца оценивают и отбирают по морфологическим и биологическим признакам: обращают внимание на их величину, форму, плотность и состояние скорлупы. Для получения цыплят используют только яйца правильной овальной формы, массой от 52 до 62 г. Слишком мелкие (45–47 г) и очень крупные (70 г) выбраковываются. Диаметр воздушной камеры в яйце не должен превышать 1,8 см, скорлупа гладкая (без утолщений, наростов или насечек), матовая, однородная, с окраской, характерной для данной породы. Для определения пригодности яиц их просвечивают на овоскопе, обращая внимание на положение, подвижность и окраску желтка, положение и величину воздушной камеры, качество скорлупы. Яйца со смещенной воздушной камерой (пугой), со свободно перемещающимся желтком, двумя или тремя желтками, кровяными включениями выбраковывают. Более полную оценку качества яиц проводят в лаборатории. Чтобы не допустить проникновения инфекции внутрь, яйца дезинфицируют парами формальдегида, аэрозолями йодистого алюминия, озоном и облучают ультрафиолетовыми лампами в течение 2–4 мин.

Чем раньше яйцо будет заложено в инкубатор, тем лучше будет развиваться зародыш. В лучших инкубаторных станциях они закладываются в день доставки с птичников. Яйца хранят на складе, оборудованном вентиляцией и холодильной установкой. Куриные яйца рекомендуется хранить не более 5–6 дней, индюшινные 7–8, гусиные и утиные – 8–10 дней. После указанного срока вывод молодняка снижается на 2–3 % за каждый последующий день хранения. Неполноценное кормление кур несушек, в частности, недостаток витаминов и минеральных веществ в их рационах, ухудшает инкубационные качества яиц. Температура воздуха на складе должна быть 8–12 °С, влажность 75–80 %.

Технология инкубирования яиц включает следующие операции: приемку, хранение и обработку яиц; укладку их в инкубационные лотки; закладку в инкубатор; перекладку их после определенного срока в выводной шкаф.

В помещениях инкубатория следует создавать избыточное давление воздуха, чтобы он перемещался по направлению от зоны приемки инкубационных яиц до зоны вывода и отправки молодняка.

Размеры инкубатория зависят от мощности птицефабрики и максимального числа яиц, закладываемых на инкубацию, типа инкубатора.

На крупных птицеводческих предприятиях с напряженным технологическим графиком рекомендуется иметь два инкубатория, в этом случае исключаются перебои с поставкой суточного молодняка на выращивание.

Существуют различные типы инкубаторов. В инкубаторе создают все необходимые условия для нормальной инкубации яиц и вывода птенцов. В комплект любого инкубатора должны входить: лотки для инкубирования яиц; нагреватели и приборы для контроля и регулирования необходимой температуры воздуха; увлажнители и приборы для поддержания определенной влажности; вентиляционные устройства; электрооборудование и сигнализация; механизмы для поворота лотков с яйцами.

Инкубаторы бывают инкубационные, выводные и совмещенные. Инкубационные предназначены для инкубации яиц до момента наклева птенцами скорлупы; выводные – для вывода молодняка; совмещенные – для инкубации и вывода молодняка одновременно.

В странах с развитым птицеводством наибольшее распространение получили инкубаторы американской фирмы «Джемсвей», бельгийской «Петерсайм», Голландской «Пасреформ», китайского и японского производства.

Оптимальное время закладки яиц в инкубатор – с 18 до 20 ч, так как в таком случае вывод цыплят практически заканчивается утром на 22 сутки и молодняк в течение дня можно готовить для передачи на выращивание. При правильном течении инкубации вывод цыплят происходит дружно и продолжается от 18 до 24 ч после первого наклева, который при нормальном развитии зародыша происходит между тупым концом и серединой яйца.

Перед отправкой в цех выращивания молодняк облучают ртутно-кварцевыми лампами ДРТ, бактерицидными ДБ-30-1 или эритемными АЭ-30 в течение 5 мин. Суточный молодняк сортируют по полу для раздельного выращивания.

6.4. Особенности технологий производства мяса птицы

6.4.1. Производство мяса цыплят-бройлеров

Основной объем птичьего мяса производится на бройлерных птицефабриках. Технологический процесс в них осуществляется по замкнутому циклу. Как правило, бройлерные птицефабрики имеют цех маточного стада, цех инкубации, цех откорма, цех уоя и обработки.

Современным направлением развития птицеводства является перевод бройлеров с клеточного содержания на напольное. По мнению производителей, экспертов и участников рынка, напольное содержание позволяет избежать некоторых издержек производства и снижения категорийности мяса.

В пользу напольного содержания свидетельствует факт преимущественного распространения напольного содержания, в котором содержат как бройлеров, так и несушек.

В Евросоюзе пришли к выводу, что качество яиц и мяса при напольном содержании выше, чем при клеточном и широко используются системы напольного содержания Big Dutchman и Roxell.

Комплексное оборудование, выпускаемое для птичников с напольным выращиванием бройлеров, позволяет механизировать операции приема, временного хранения и раздачи кормов, поения птицы, уборку и погрузку помета в транспортные средства.

Все большее распространение получают методы выращивания бройлеров на сетчатых и щелевых полах.

Сетчатый пол изготавливают из металлической сетки с размером ячеек 16×16 мм и диаметром прутка 3–4 мм. До недельного возраста цыплят на сетку пола в зоне размещения локальных обогревателей стелют бумагу. Это исключает травмирование цыплят (их лапки не проваливаются через ячейки сетки пола).

Метод выращивания на сетчатых и щелевых полах позволяет отказаться от подстилочного материала, увеличивает плотность посадки бройлеров по сравнению с содержанием цыплят на глубокой подстилке, поскольку птица изолируется от мест скопления помета, а следовательно, более эффективно используются производственные площади, снижаются затраты труда и энергии на производство продукции.

6.4.2. Производство мяса уток

Утки обладают высокой яйценоскостью, в первые 2 года хозяйственного использования они дают до 290 яиц, что позволяет осуществлять круглогодичное комплектование родительского стада и выращивать от одной утки 110–120 гибридных утят в год общей массой более 300 кг. При этом затраты корма на 1 кг прироста не превышают 3 кг.

При интенсивной технологии производства утиного мяса утят выращивают без выгулов на глубокой несменяемой подстилке, на сетчатых или планчатых полах и в клеточных батареях. Существуют технологии, при которых используют комбинированное выращивание с содержанием уток в летних лагерях и на откормочных площадках.

Специализированные хозяйства, как правило, применяют круглогодичное производство мяса уток без использования выгулов. В неспециализированных хозяйствах утят выращивают в летний период на откормочных площадках и в лагерях.

В утководстве необходимо строго выдерживать сроки убоя птицы. Это связано с тем, что в возрасте 55–60 дней у утят начинается ювенальная линька – выпадают старые перья и появляются зачатки новых (пеньки), которые трудно удалить во время ощипки. В связи с этим резко ухудшаются товарный вид и сортность тушек. Поэтому предельный срок выращивания пекинских утят составляет 8, а мускусных – 10–12 недель.

Во многих странах применяется доразращивание утят с использованием зарыбленных водоемов. Применение такой технологии позволяет повысить продуктивность и уток, и рыбы. Рациональной плотностью посадки считают 130–150 уток на 1 га водной поверхности. При такой нагрузке благодаря питательному действию утиного помета возрастает биомасса фитопланктона и зоопланктона.

6.4.3. Производство мяса индеек

По интенсивности роста и массе индейки превосходят все другие виды домашней птицы. Мясо индеек – диетический продукт, отличающийся высокими вкусовыми качествами. Индюшат выращивают на полу на глубокой подстилке, в клеточных батареях или при сочетании этих способов.

При клеточном содержании первые недели суточных индюшат содержат на верхних ярусах клеточной батареи, а затем рассаживают по всем клеткам. В процессе рассадки молодняк сортируют, самых слабых помещают на верхний ярус клетки.

Для устранения каннибализма и снижения россыпи кормов рекомендуют обрезать клюв.

Один из недостатков выращивания индюшат в клетках – повышенный травматизм птицы, особенно в момент пересадок и вакцинаций. Чтобы уменьшить количество травм применяют обрезку пясти по первый палец.

В клетках рекомендуют выращивать молодняк легкого и среднего кроссов. У тяжелых кроссов появляются намины на ногах и груди. Это можно объяснить и несовершенством клеточного оборудования. Чтобы снизить частоту появления наминов, рекомендуется использовать подножные решетки с полимерным покрытием.

При комбинированной системе выращивания индюшат их в 45-дневном возрасте переводят в откормочники, где содержат на глубокой несменяемой подстилке. Помещения для молодняка делят на секции вместимостью 250 гол. каждая. При напольном содержании следует использовать только чистую сухую подстилку. В процессе выращивания подстилку регулярно рыхлят и подсыпают свежую.

6.4.4. Производство мяса гусей

Гуси – очень скороспелая птица, дающая мясо с высокими вкусовыми качествами. Применяют следующие способы промышленного содержания гусей: в помещении на подстилке (с суточного до 65-дневного возраста); на сетчатом полу (с суточного до 63-дневного возраста), в клеточных батареях, комбинированный – на сетчатых полах (с 1-го по 20-й день) и на подстилке (с 21-го и по 63-й день). Световой режим в птичнике: в 1-ю неделю освещение круглосуточное, с 8-го по 30-й день – постепенное снижение до 16–17 ч, с 31-го дня до убоя – 14 ч.

В ряде стран Западной Европы гусей выращивают для получения жирной печени – деликатесного продукта. При интенсивном откорме гусей масса печени достигает 600–800 г.

7. ОВЦЕВОДСТВО

Овцеводство – самая древняя отрасль животноводства. Овцы – источник сырья для текстильной, меховой и кожевенной промышленности, а также поставщик высокоценных продуктов питания (баранины, жира, молока). Ни одно синтетическое волокно, хотя оно по тонине и прочности превосходит овечью шерсть, не может с ней сравниться по носкости, эластичности, гигиеничности, экологической безопасности, красоте, внешнему виду и по ряду других качеств. Изделия, изготовленные из натуральной шерсти (ткани, ковры, шубы, валенки, воротники и т. д.), обладают низкой теплопроводностью и рядом других положительных физических свойств, которые выгодно отличают их от искусственных тканей.

Овцы – жвачные животные. Основной биологической особенностью их является хорошая приспособляемость к использованию пастбищ и грубых кормов. Заостренная морда, тонкие подвижные губы и косо поставленные зубы позволяют поедать скудный изреженный травостой, подбирать с земли отдельные листочки и стебельки. У овец самая большая длина кишечника. Его отношение к телу 1:27–1:29, тогда как у крупного рогатого скота – 1:18–1:22, у лошадей – 1:15, у свиней – 1:12.

Животные поедают многие виды трав, меньше подвергаются отравлению ядовитыми растениями.

В мире насчитывается более 600 пород овец. Разнообразие пород с их высокими приспособительными качествами позволяет вести разведение овец практически во всех природно-климатических зонах.

Большой ущерб овцеводству республики нанесла нерациональная ценовая политика на шерсть и баранину. поголовье овец в общественных хозяйствах сократилось до нескольких тысяч голов.

7.1. Основные породы овец

Прекокс. Овцы этой породы выведены в Германии путем скрещивания местных комолых с французскими скороспелыми мериносами. В Германии эта порода называется мерино-фляйш (мясные мериносы). Они характеризуются высокой шерстной продуктивностью, имеют крепкую конституцию, высокий рост, пропорциональное

телосложение с хорошо выраженными мясными формами, с широкой спиной и поясницей, хорошо выполненными ляжками. Матки и бараны комолые. Овцы отличаются живым темпераментом и подвижностью, хорошо используют пастбища и быстро нагуливаются. Ягнята быстро растут, увеличивая живую массу на 280–300 г в сутки, достигая к отбивке в 4 месяца живой массы 28–30 кг, а при хороших условиях кормления до 40 кг и выше. Живая масса взрослых баранов достигает 90–100 кг, маток – 50–60 кг. Руно у овец штапельного строения, средней густоты. Тонина шерсти – 58–60-го качества, длина ее 7–10 см. Извитость шерсти достаточно выраженная, правильной формы. Настриг шерсти у маток 3,5–4,3 кг, у баранов до 7–9 кг, выход мытой шерсти 46–50 %. Плодовитость 140–150 ягнят на 100 маток.

Латвийская темноголовая порода выведена в Латвии путем скрещивания местных овец с английскими мясными короткошерстными породами. При создании породы основное внимание уделяли повышению мясной продуктивности.

Овцы этой породы характеризуются крепкой конституцией и тонким костяком, голова короткая, широкая, шея короткая, мясистая. Холка, спина и поясница широкие. Грудь глубокая и широкая. Ноги прямые, широко расставленные. Голова и ноги у большинства животных темные. Шерсть на туловище белая, однородная, у части животных в руно встречаются цветные волосы. Тонина шерсти 50–56-го качества, длина 9,0–9,5 см. Живая масса баранов 100–105 кг, маток 58–60 кг. При достаточном кормлении баранчики к 7–8-месячному возрасту достигают массы 50–52 кг, ярки – 40 кг. Молодняк хорошо развивается и к отбивке живая масса его составляет 28–30 кг. Быстрый рост ягнят обеспечивается хорошей молочностью маток – 170–180 кг молока за лактацию. Убойный выход откормленных валушков в годовалом возрасте 58 %. Настриг шерсти у баранов 4–5 кг, у маток – 2–3,5 кг, выход чистой шерсти – около 55 %. Плодовитость маток 120–170 ягнят на 100 овцематок. Животных этой породы разводят в личных хозяйствах Гродненской, Витебской и Минской областей.

Романовская порода овец относится к овчинно-шубным, дает лучшие в мире овчины. Выведена крестьянами Ярославской области методом отбора короткощехвостых овец по качеству овчины и плодовитости. Массовое распространение романовских овец в Беларуси началось в 1944 г.

Романовские овцы отличаются выдающейся плодовитостью. За одно ягнение матка приносит в среднем 2,0–2,5 ягненка. Описаны рекордные показатели многоплодия: за 19 ягнений 72 ягненка, за 6 ягнений 31 ягненок, до 9 ягнят за год. Высокое многоплодие романовских овец делает их непревзойденными по потенциальным возможностям мясной продуктивности. От одной овцематки за год можно получить 100 кг и более мяса в живой массе. Животные полиэстричны, благодаря чему матки могут ягниться 2 раза в год или 3 раза в два года.

Животные этой породы сравнительно некрупные – масса баранов 65–80 кг, маток – 45–50 кг. Убойный выход – 45–50 %. Годовой настриг шерсти у баранов 2,0–3,5 кг, у маток – 1,5–2,0 кг. При интенсивном откорме ягнята быстро растут (до 220 г/сут) и затрачивают на 1 кг прироста 4,4 ЭКЕ. При полноценном кормлении к 7-месячному возрасту молодяк достигает убойной массы 36,8–41,7 кг при затрате корма 4,4–6,0 ЭКЕ на 1 кг прироста.

Оригинально строение шерсти у романовских овец. Соотношение количества ости и пуха колеблется от 1:4 до 1:6. Такое руно имеет серо-стальной цвет с голубым оттенком и не сваливается, так как толстые и длинные остевые волосы образуют вместе с пуховыми косички завитые на конце в кольцо. Кожа романовских овец тонкая, но прочная, поэтому изделия из овчин износостойки, имеют красивый внешний вид, хорошие теплозащитные свойства и легкость. Лучшие овчины получают от 5-месячных ягнят (поярковые) и 8–9-месячных (меженные) животных.

Тексель. Порода овец тексель получила свое название от своей исторической родины – нидерландского острова, находящегося в провинции Северная Голландия. Эта порода известна очень давно, выведена еще во времена Римской империи. Широкую популярность порода получила в XIX в. На сегодняшний день овцы тексель – это самая распространенная порода овец в Европе и очень популярная в США и Австралии.

Принято различать несколько типов данной породы овец – английская, французская, голландская. Английские овцы тексель выше ростом, у голландских короткие ноги, но лучше развита мускулатура, за счет чего они имеют большую живую массу. У французского типа выше скороспелость.

Шерсть у овец этой породы полутонкая, белого цвета, совсем без черных волокон, густая, торчит вверх. Ноги и голова животного

без шерсти. Длина шерстных волокон 8–16 см. В легкой промышленности используется как сырье для производства ниток, чулков, носков, и др.

Телосложение овец крепкое, сбитое, мускулатура развита очень хорошо. Хвост у некоторых овец короткий, у других чуть длиннее, поставлен высоко.

Рост барана в холке колеблется в пределах 60–85 см, овечки – 55–75 см. Средняя живая масса барана составляет 85–150 кг, овечки – 60–120 кг. В возрасте 1 года бараны весят 70–120 кг, овечки – 50–80 кг.

Порода овец тексель считается мясной породой, обладает хорошими мясными качествами. Мясо не имеет неприятного запаха, обладает неповторимым запоминающимся вкусом, не имеет жирного привкуса.

Плодовитость данной породы весьма неплохая – 130–220 %. У матки в 73 % случаев рождается двое ягнят. Ягнята отличаются высокой активностью и подвижностью. Способность приводить потомство у овцы появляется в 7–10 месяцев.

Порода отличается высокой выносливостью, стойкостью к болезням, хорошо адаптируется к перепадам температурного режима и сильным морозам.

Характерное отличие овец тексель в том, что у них нет стадного инстинкта. Эти овцы пасутся по одиночке, нередко не со своими, а с коровами, козами.

Овцеводы используют овец тексель в селекционных целях для скрещивания с другими породами для повышения мясной продуктивности. В результате таких скрещиваний были улучшены мясные качества многих других пород овец.

Иль-де-франс. Длиннотощехвостые овцы мясо-шерстного направления продуктивности. Создана в результате скрещивания баранов породы дишлей с матками рамбулье и последующим разведением помесей желательного типа «в себе». Живая масса баранов в среднем 100 кг, маток – 65 кг. Средняя плодовитость 130 ягнят на 100 маток. Шерсть белая, однородная, тониной 23–27 мкм. Настриг с баранов 5–6 кг, с маток – 4 кг.

Суффолк (суффольк). Лучшая английская мясная порода. Выведена путем скрещивания маток норфольк с баранами породы саутдаун. Ноги и голова черного цвета, остальное руно белое,

полутонкая шерсть кроссбредного типа. Живая масса баранов 115 кг, маток – 70–90 кг, ягнята в 4 мес. весят 37–44 кг. Плодовитость 130–160 ягнят на 100 маток, масса туши в 3 месяца 17 кг, а в 4 месяца – 28 кг.

Гиссарская. Самая крупная порода овец в мире. Живая масса баранов 190 кг, маток – 150 кг. Характерный признак породы крупный, до 20 кг, курдюк. Овцы безрогие (комолые), масть бурая, в основном темных оттенков. Шерсть грубая, используется для изготовления кошмы и войлока, так как в шерсти много мертвого и сухого волоса. Животные очень быстро набирают вес, и в полуторогодовалом возрасте ягнята весят около 60 кг.

Дорпер. Южноафриканская мясная порода. Выведена в 30-е гг. XX в. путем скрещивания породы дорсет хорн с черноголовой персидской овцой.

Из первых слогов названий этих пород и получилось название Dorper (Dorset и Persian). В настоящее время дорперы являются второй наиболее распространенной породой овец в Южной Африке. Порода быстро распространилась по всему миру. В Европе дорперов разводят больше 20 лет.

Шароле. Порода овец шароле была выведена в начале XIX в. во Франции, однако зарегистрирована как самостоятельная только в 1963 г.

Размеры животных от среднего до крупного. Окрас белый с небольшими черными пятнами на голове и ногах. Порода комолая. Шерсть очень тонкая, плотная и короткая. Это послушные, спокойные овцы, достаточно легко адаптируются и акклиматизируются.

Вес взрослых баранов достигает 110–145 кг, овец – 80–100 кг. Одицовые баранчики при рождении весят 5 кг, ярочки – 4 кг, двойни весят примерно по 3,5–4,5 кг. Среднесуточные приросты ягнят составляют от 420 до 500 г. Мясо с нежным ароматом и очень постное.

7.2. Шерстная, мясная и молочная продуктивность овец

Шерстная продуктивность. Шерсть – самый главный и важный вид продукции, получаемой от овцеводства. Хотя химическая промышленность создала самые разнообразные виды синтетического войлока, но все они по сумме качеств уступают натуральной шерсти.

В отличие от них шерсть имеет более высокие влагоемкость и воздухопроницаемость, но гораздо меньшие теплопроводность и воспламеняемость. Шерсть не электризуется, как синтетические материалы.

Шерстный покров овец состоит из различных типов волокон: пуха (тонких, извитых шерстинок тониной 15–30 мкм); ости (прямых или малоизвитых длинных волокон тониной 50–150 мкм); переходного волоса (среднего по длине и тонине между пухом и остью). Шерсть овец пропитана смесью выделений жировых и потовых желез – жиропотом. В шерсти можно встретить мертвый волос – грубый, ломкий прямой, не поддающийся окрашиванию. Иногда попадает суховолос – длинная ость, верхняя часть которой не пропитана жиропотом. Наличие мертвого и сухого волоса значительно ухудшает качество шерсти.

В зависимости от однородности волокон и их тонины шерсть овец разделяют на следующие виды:

тонкая – все волокна относятся к пуху, то есть имеют тонины не более 25 мкм. Эти волокна извитой формы, обладают прочностью и эластичностью. Овец с тонкой шерстью называют тонкорунными. Тонкая шерсть – это самый важный и ценный вид сырья, которое дает овцеводство;

полутонкая – состоит из грубого пуха (тониной 25–30 мкм) или из смеси грубого пуха и трудно отличимого от него переходного волоса. Тонкая и полутонкая шерсть относится к однородной шерсти;

грубая – состоит из пуха, переходного волоса и ости, иногда со значительной примесью сухого и мертвого волоса;

полугрубая – состоит из пуха, переходного волоса и тонкой ости. Отличается от грубой большим содержанием пуха и тонкой ости, высоким содержанием жиропота. Грубая и полугрубая шерсть является неоднородной.

Весь шерстный покров овцы называется руном. Пучки шерсти, из которых состоит руно овец с тонкой и полутонкой шерстью, называют штапелями, а у овец с грубой или полугрубой шерстью – косицами.

Технические свойства шерсти (*тонина, длина, извитость*) оценивают при осмотре косиц или штапеля. Важнейшим качеством шерсти является ее тонина, то есть диаметр поперечного сечения одной шерстинки. В производственных условиях тонина однородной (тонкой и полутонкой шерсти) оценивается по 13 основным

классам, называемым качествами. Шерсть, имеющая 80–60-е качество, относится к тонкой, ниже 60-го качества – к полутонкой.

Шерсть, полученную после стрижки (грязная шерсть), очищают от жира и механических загрязнений. Отношение массы чистой шерсти к массе грязной в процентах называется выходом чистой шерсти. Для тонкой шерсти он равен 30–50 %, для грубой – 55–75 %.

Благодаря жиропоту шерстинки слипаются друг с другом, руно овцы сомкнуто и внутрь него не проникают ни влага, ни песок, ни земля. Руно овец с тонкой шерстью выглядит грязным только снаружи. Если раздвинуть его, то можно увидеть чистые штапели белокремового цвета. Жиропот обычно удаляется во время мойки шерсти в горячей мыльной воде. Он представляет собой ценное сырье, так как на его основе готовят различные лекарственные мази и косметические кремы.

Недостатки в кормлении и содержании овец являются причиной пороков шерсти. В результате попадания в шерсть сорной растительности образуется сорная или репейная шерсть. Поэтому овец нельзя пасти на участках с большим количеством сорняков после созревания у них семян. Шерсть может быть загрязнена и грубыми кормами – сеном, соломой. Поэтому раздавать их надо до того, как овцы подошли к кормушке. Для подстилки в овцеводстве можно использовать только солому, так как торф, опилки и др. также загрязняют шерсть.

Заболевание типа чесотки вызывает изменения в строении шерстного волокна, в результате оно становится менее прочным. Шерсть непригодна для выработки из нее изделий, когда овец мелят трудно смывающейся краской. В сырых помещениях при недостатке подстилки шерсть загрязняется калом и мочой, желтеет и теряет прочность (так называемая базовая шерсть).

Овчины. Шкуры, снятые с овец в возрасте не менее 5–7 мес, называют овчинами. Шубные овчины – это шкуры с неоднородной (грубой и полугрубой) шерстью длиной 2,5 см. Их используют для пошива тулупов, полушубков. меховые овчины – это шкуры с однородной (тонкой и полутонкой) шерстью, которые после соответствующей обработки используют для приготовления изделий, имитирующих натуральный мех таких ценных пушных животных, как выдра, котик и др. Наиболее ценные овчины получают от тонкорунных овец.

Смушки. Шкурки ягнят в возрасте не более 5–7 дней, имеющие волосяной покров в виде завитков, называют смушками. Почти все смушки дают овцы каракульской породы.

Мясная продуктивность. Показатели мясной продуктивности овец: масса, убойная масса, убойный выход, соотношение в туше костей и мякоти, а также мяса и жира, выход различных сортов мяса в туше, химический состав и диетические свойства мяса. На эти показатели оказывает влияние множество факторов: порода, возраст, пол и упитанность животных, условия их кормления и др.

Обычно масса взрослой бараньей туши составляет 18–30 кг, но отдельные породы (гиссарская, линкольн и др.) дают тушу массой до 80–90 кг. Масса туши молодняка составляет 15–20 кг, а ягнят – 10–17 кг.

На величину убойного выхода большое влияние оказывает упитанность и порода животных. Так, у хорошо упитанных тонкорунных пород овец убойный выход равен приблизительно 50 %, а у достаточно упитанных – 38–40 %. У овец мясо-шерстных пород величина убойного выхода может достигать 60–65 %.

Чем меньше в туше костей и больше мяса и жира, тем она ценнее. Этот показатель во многом связан с упитанностью, возрастом и направлением продуктивности овец. Современные скороспелые мясо-шерстные породы отличаются очень малым содержанием в туше костей – 13–15 %, тогда как в туше мясо-сальных пород овец даже при высокой упитанности на долю костей приходится до 20–22 % ее массы. В случае убоя низкоупитанных животных количество костей в туше может достигать 28–30 %.

Большое влияние на качество мяса, а также на экономику овцеводства оказывает возраст животных, при котором они реализуются на мясо. Экономически более рационально забивать молодняк в возрасте до одного года. Особенно эффективно интенсивное выращивание и откорм молодняка мясо-шерстных пород реализацией его в 6–7-месячном возрасте при массе 40–45 кг. У скороспелого молодняка период наиболее быстрого роста мышечной ткани к этому времени уже в основном заканчивается, в то время как период интенсивного отложения жира еще только начинается. Поэтому туши скороспелых пород ягнят, забитых в возрасте 6–7 месяцев, имеют хорошо развитую мышечную ткань и небольшое содержание жира. Такая ягнятина

обладает высокими диетическими свойствами и пользуется большим спросом у населения.

Ягнята в подсосный период (до 4-месячного возраста) дают более высокие приросты массы по сравнению с молодняком старшего возраста. При хорошем кормлении приросты массы в подсосный период составляют 200–250 г, а у мясо-шерстных пород – до 300–400 г. После отбивки от маток скорость роста ягнят значительно снижается и вместе с этим увеличиваются затраты кормов на единицу прироста массы. Экономически наиболее выгодно реализовать ягнят на мясо в возрасте 6–8 месяцев в зависимости от породы и хозяйственных условий.

По морфологическому составу мясо разделяется на мышцы, жир, кости и сухожилия (соединительная ткань). Соотношение этих компонентов в мясе зависит от упитанности, возраста, породы и пола животных. Обычно количество соединительной ткани в туше составляет 1,7–3,0 %. Оно меньше у хорошо упитанных и молодых животных и больше у полновозрастных и недостаточно упитанных. С увеличением соединительной ткани в мясе возрастает его жесткость и снижается качество белков. Химический состав и питательность баранины во многом зависят от упитанности: нижесредняя упитанность сухое вещество – 30 % (белок – 21,0 %, жир – 8,7 %), высшая – сухое вещество – 58,5 % (белок – 17,7 %, жир – 23,0 %).

Молочная продуктивность овец. Овец доят в основном в республиках Закавказья, Средней Азии, в Молдавской, Дагестанской республиках и в некоторых других районах, где разводят овец цыгайской и каракульской пород, а также ряд местных грубошерстных пород. Из овечьего молока готовят различные сорта сыров, а также молочные продукты – простоквашу, творог, айран, мацони и др.

Овечье молоко отличается от коровьего по химическому составу, размеру жировых шариков и ряду других свойств. В среднем в овечьем молоке содержание жира составляет 6,7 %, белка – 5,8, молочного сахара – 4,6, золы – 0,8 %. В 1 кг овечьего молока 4440 КДж – в 1,5 раза больше, чем в коровьем молоке. Величина жировых шариков в овечьем молоке на 1/3 меньше, чем в коровьем.

Молоко овец имеет специфический запах, который обусловлен высоким содержанием в нем таких жирных кислот, как капроновая, каприловая и каприновая.

На молочную продуктивность овец оказывают влияние такие факторы, как порода и возраст животных, период лактации, количество ягнят под маткой, полноценность кормления и др. Молочная продуктивность овец колеблется в значительных пределах и составляет за 100–150 дней лактации 125–450 кг. Отдельные породы овец дают до 200–250 кг молока за лактацию. Значительное количество товарного молока получают от смушковых пород овец. После убоя ягнят овцематок доят в течение 3–4 месяцев. При этом от матки получают 30–60 кг молока и более. От цигайских овец, имеющих подсосных ягнят, надаивают по 20–25 кг товарного молока. Однако вместе с молоком, высасываемым ягнятами, цигайские овцы за подсосный период дают до 230–240 кг молока.

Наивысшую молочную продуктивность имеют матки в возрасте от 4 до 6 лет в зависимости от их скороспелости. Больше молока они дают на первом месяце лактации, затем молочная продуктивность их постепенно снижается. В ходе лактации изменяется и химический состав молока: к концу ее содержание жира в молоке повышается до 8–10 %, а белка – до 6,8 %.

У маток, имеющих двойню, молочная продуктивность обычно на 20–40 % выше, чем у маток с одним ягнёнком.

При низком уровне питания, а также неполноценном кормлении снижается молочная продуктивность овцематок, сокращается продолжительность лактации, а также уменьшается содержание в молоке жира и белка.

Маток смушковых пород начинают доить после убоя их ягнят. Овец других пород, как правило, доят после отъема (отбивки) ягнят. В этом случае ягнят отнимают от маток раньше – в возрасте трех месяцев, а затем овец доят 1–2 месяца. Иногда доение маток совмещают с содержанием под ними ягнят. При этом ягнят ночью содержат отдельно от маток. Утром овец доят, а днем ягнята находятся вместе с матками.

Ручное доение маток сопряжено с высокими затратами труда и низким санитарным состоянием молока. Поэтому наиболее перспективно машинное доение овец. На доильной машине чехословацкой конструкции за 1 ч выдаивают до 160 овец и получают чистое молоко.

7.3. Техника разведения и выращивания ягнят

Половой зрелости ягнята достигают в 5–6-месячном возрасте, однако в случку маток и баранов пускают в 1,5-летнем возрасте. Молодняк скороспелых пород можно пускать в случку в 9–11 месяцев при достижении ими массы 45 кг. В условиях интенсивного выращивания и хорошего кормления животных в последнее время практикуется ранняя случка ярок в 9–10 месяцев при достижении ими массы 30–40 кг.

В овцеводстве применяют вольную и ручную случку, а также искусственное осеменение. При вольной случке бараны находятся в одной отаре с матками в течение 40–45 дней. На каждые 20–25 маток должен быть один баран. Такой вид случки нерационален и приводит к преждевременному износу производителей. При этом также сохраняется опасность переноса инфекции. Ручная случка предусматривает выявление маток в охоте при помощи баранов-пробников. Нагрузка на одного барана-производителя повышается до 90–100 маток.

Искусственное осеменение – наиболее прогрессивный способ. За случной сезон спермой одного барана осеменяется от 300–500 до 5–6 тыс. маток. При этом появляется возможность интенсивно использовать высокоценных производителей, что ускоряет качественное улучшение овец. При искусственном осеменении также используются бараны-пробники, которых подпускают к маткам утром и вечером для выявления пришедших в охоту.

Продолжительность беременности у овец 150 дней. Ягнение овцематок проводят в январе–феврале при случке их в сентябре–октябре. Зимнее ягнение повышает плодовитость маток на 20–30 %, а ягнята к пастбищному сезону способны поедать траву и к осени дают полноценную по массе тушу. Весеннее ягнение при покрытии маток в ноябре–декабре выгодно в тех хозяйствах, где ощущается недостаток кормов или теплых помещений для ягнения. Отрицательным фактором в этом случае является снижение плодовитости маток, а также выгорание травы в тот момент, когда ягнята достигают 1,5–2-месячного возраста и способны использовать пастбища. Для удовлетворительного ягнения в зимних условиях на отару в 600–700 гол. необходимо иметь тепляк площадью

400–600 м². При ягнении маток помещают в отдельную клетку, где они находятся с ягнятами первые дни жизни.

После ягнения через час овцематке дают 1 л теплой воды, дачу которой повторяют через каждые 2–3 ч до полного утоления жажды. Выращивание ягнят проводится в группах, которые формируют через 2–3 дня после ягнения. Группа маток с ягнятами называется сакманом. Для маток с двойнями формируются отдельные сакманы.

Обрезка хвостов у тонкорунных и полутонкорунных ягнят производится в 10–12-дневном возрасте на расстоянии 6–10 см от корня хвоста между 3 и 4 хвостовыми позвонками. Эта операция позволяет избежать загрязнения задней части руна грязью и калом, повышает качество шерсти. Валушки дают лучшее качество шерсти, чем бараны, лучше откармливаются, поэтому баранчиков, непригодных для племенных целей, кастрируют в возрасте 2–3 недель. Если забой баранчиков производится в 7–8-месячном возрасте, их можно не кастрировать.

7.4. Кормление и содержание овец

Продуктивность овец во многом зависит от уровня, разнообразия и полноценности кормления. При недостаточном уровне кормления питательные вещества поступают в первую очередь в жизненно важные органы и ткани (головной мозг, плод, костную и мышечную ткань). Шерсть, как производное кожи, обеспечивается питательными веществами в последнюю очередь и при длительном недокорме значительные участки шерсти становятся тонкими и непрочными, появляется так называемая голодная тонина. Если недокорм был коротким, то на шерсти образуется уступ. Такая шерсть дефектна и непригодна для изготовления тканей.

Окупаемость корма продукцией зависит от соотношения в рационе сахара и протеина, которое должно находиться в пределах от 1:1 до 1,3:1. При этом источником азота до 25–30 % потребности в белке могут служить синтетические соединения азота – мочевина и аммонийные соли.

В шерсти овец содержится много метионина и цистина (0,7–0,8 и 10,9–13,6 %), поэтому у овец повышенная потребность в серосодер-

жащих аминокислотах. При достаточном содержании в рационе серы, количество цистина в рубце увеличивается в 2,2–2,6 раза по сравнению с содержанием аминокислоты в кормах. Отсюда подкормка животных серой, как и фосфорными подкормками, крайне необходима и дает высокий экономический эффект. Рационы овец должны учитывать содержание общей энергии, переваримого протеина, кальция, фосфора, каротина, поваренной соли и микроэлементов.

Кормление овец в пастбищный период. Содержание овец на пастбищах больше всего обеспечивает их потребность в питательных веществах. Разнообразие зеленой травы, ее высокая питательность и полноценность гарантируют получение хорошей продуктивности всех половозрастных групп овец. Пастьбу овец следует проводить рано утром и после обеда, а в жаркое время суток овцы должны отдыхать. В специально отведенных местах ставят корыта для соли и кормушки для подкормки овец концентратами. Подкормка концентратами на пастбищах особенно нужна молодняку овец, обладающему высокой энергией роста. В зависимости от погоды овец поят 1–2 раза в сутки.

Кормление овец в стойловый период. В этот период можно более точно нормировать питательные вещества для всех половозрастных групп. Сочетанием типов рационов и уровня кормления можно направленно влиять на развитие животных, их шерстную и мясную продуктивность.

Потребность маток в питательных веществах зависит от их физиологического состояния, хорошая упитанность овцематок в случной период способствует лучшему оплодотворению и выходу большего числа ягнят. Суягным маткам необходимо давать достаточное количество корма для нормального развития и рождения крепких жизнеспособных ягнят, продуцирования необходимого количества молока после ягнения. Потребность в питательных веществах у маток особенно возрастает в последние 6 недель суягности. В это время идет усиленный рост плода, в его коже закладываются вторичные волосяные фолликулы, количество которых в дальнейшем определяет шерстную продуктивность животного. У маток интенсивно формируется железистая ткань вымени. Поэтому очень важно соблюдать в этот период научно обоснованные нормы кормления маток (таблица 2.2). В условиях Беларуси

вторая половина суягности приходится обычно на конец пастбищного и начало стойлового периода. При нехватке кормов следует усиленно использовать пастбища до выпадения глубокого снега, а недостающие питательные вещества восполнять подкормками.

Таблица 7.1

Нормы кормления суягных маток (по данным А. И. Чикалева и др.)

Живая масса, кг	В первую половину суягности		Во вторую половину суягности	
	энергетических кормовых единиц, кг	переваримого протеина, г	энергетических кормовых единиц, кг	переваримого протеина, г
Мясо-шерстные породы				
50	0,95–1,15	70–85	1,25–1,45	115–130
60	1,05–1,25	80–90	1,35–1,55	125–140
70	1,15–1,35	85–100	1,45–1,65	135–150
80	1,20–1,40	90–105	1,50–1,80	145–160
Романовская порода				
40	0,90–1,10	80–100	1,45–1,65	145–165
50	1,00–1,20	90–110	1,55–1,85	155–185
60	1,10–1,30	100–120	1,65–1,95	165–195

Кормление подсосных маток, в первые три дня после ягнения осуществляется в основном сеном, так как резкое усиление кормления может вызвать повышенную секрецию молока, которое маленький ягненок не в состоянии полностью отсосать и может развиться мастит. После перевода маток из родильного отделения им назначают полный рацион.

Дневной рацион подсосной матки обычно состоит из 1,5–2,0 кг сена, 3–5 кг сочного корма и 300–400 г концентратов. Лучшим сеном для овец считается суходольное, нежное, мелкое тонкостебельное, хуже сено с заливных лугов и плохое сено болотное.

Из посевных трав на сено лучшим является клевер, содержащий достаточное количество белка и солей кальция. Из минеральных кормов наибольшее значение имеет поваренная соль и фосфорокальциевые подкормки.

Эффективность использования кормов, здоровье и продуктивность овец улучшаются при соблюдении рационального режима их содержания.

Для содержания овец в Республике Беларусь используют овчарни, построенные по типовым проектам, и помещения, приспособленные или реконструированные. Такая система создает определенные трудности для принятия единой планировки внутри овцеводческих помещений. Практика показала, что в помещении шириной до 12–16 м целесообразно иметь один кормовой проход посередине и расположенные по обе стороны прохода секции (клетки) для содержания овец группами. В овчарнях шириной 18 и 21 м желательно иметь два кормовых прохода и 3–4 ряда секций. Ширина проходов должна быть не менее 2,3–2,5 м для свободного проезда транспортных средств и мобильных кормораздатчиков.

Для выгораживания секций (клеток) применяют стандартные переносные щиты из дерева или металла. Длина щитов – 2–3 м, высота – 90–100 см. Такие размеры щитов позволяют разгораживать овчарни на секции разной величины.

В условиях Республики Беларусь овцы в зимний период содержатся в помещениях на глубокой несменяемой подстилке, летом матки и ремонтный молодняк выпасается на пастбище. Однако отдельные половозрастные группы овец всю жизнь проводят в помещениях, которые им служат и кровом от непогоды, и местом отдыха, и местом кормления.

Содержание овец, особенно молодняка, в холодных, сырых, плохо вентилируемых помещениях со сквозняками приводит к снижению продуктивности на 10–40 %, перерасходу кормов на единицу продукции на 12–35 %, к увеличению заболеваемости молодняка в 2–3 раза. Снижается и санитарное качество продукции, загрязняется шерсть, понижается качество шкур, появляются кожные заболевания и т. д. Если животные лишены выгула, то в овчарне из-за постоянного их пребывания появляется сырость, что приводит к нарушению обмена веществ, снижению усвояемости корма и ослаблению сопротивляемости организма.

Продолжительность зимнего стойлового периода в условиях Республики Беларусь в среднем составляет 210 (185–215), пастбищного – 155 (150–180) дней.

Зимой и ранней весной в хорошую погоду всем группам овец, за исключением откорма и маток с новорожденными ягнятами, обязательно предоставляются прогулки в выгулах. При этом в выгулах овцам скармливают сено, кормовую солому, сухие кормосмеси.

Пребывание животных на свежем воздухе способствует усилению обмена веществ, повышению аппетита и использования кормов, особенно грубых, что положительно влияет на их продуктивность и здоровье. Однако в плохую погоду, в мокрый снег, дождь, сильный ветер, мороз и метель содержать и кормить овец следует в овчарне.

Корма овцам скармливают из специальных кормушек. Кормушки могут быть стационарными и универсальными, двух- и односторонними. Они пригодны для скармливания всех видов объемистых и рассыпных кормов и служат вместе со щитами для выгораживания секций. Такие кормушки можно поднимать вверх по мере накопления слоя навоза и убирать из стойла при механизированном удалении навоза из помещений. Кормушки в помещениях или на выгульных дворах располагают в линию или вдоль кормовых проходов, что позволяет механизировать раздачу кормов. Универсальные двухсторонние кормушки удобны тем, что их можно переносить, устанавливать в выгулах и на пастбище для подкормки овец зеленой массой или другими кормами. Количество необходимых погонных метров кормушек (фронт кормления) рассчитывают исходя из нормативов и имеющихся овец. Для маток фронт кормления составляет 40 см на голову, для баранов – 42, для ремонтного молодняка – 25 и для ягнят – 15 см.

Существенное влияние на организм овец, на их здоровье и продуктивность оказывает микроклимат помещения. В зданиях для овец следует поддерживать чистоту, бороться с влажностью, сквозняками, не допускать больших количеств аммиака. Для овец не так опасны температурные перепады, как высокая влажность и сквозняки. Относительная влажность воздуха не должна превышать 75 %, при движении воздуха не более 0,3 м/с, содержание аммиака – 0,02 мг/л, углекислоты – не выше 0,25 %, сероводорода – 0,01 мг/л. Минимальная температура воздуха в помещениях должна быть +5 °С. Допускается микробная загрязненность в 1 м³ воздуха до 70 тыс. микробных тел.

Оптимальный микроклимат в овчарнях поддерживается с помощью регулируемой приточно-вытяжной вентиляции и дополнительного обогрева помещений в холодное время года.

Исследования многих ученых и опыт отдельных хозяйств подтвердили возможность круглогодичного стойлового содержания овец без снижения их продуктивности и воспроизводительных способностей. По этой причине в тех хозяйствах, в которых недостаточно пастбищных угодий, допустимо круглогодичное содержание овец с обязательным предоставлением прогулок в выгулах маткам, ремонтному молодняку и баранам-производителям.

Для поения овец устанавливается водопойное корыто или групповые автопоилки ГАО-4, могут использоваться также переоборудованные поилки ПАС-26 и АП-1. Особое внимание следует обращать на температуру питьевой воды во время ягнения. Часто у многоплодных маток не хватает молока и тогда ягнята уже на 2–5-й день начинают пить воду из поилок. Вода в поилках из артезианской скважины бывает холодной (+2...+6 °С). В этом случае при поении наступает резкое переохлаждение организма ягнят, приводящее к простудным заболеваниям и расстройству желудочно-кишечного тракта. Следовательно, вода для поения ягнят должна подогреваться до температуры + 14...+16 °С; для остальных возрастных групп ее температура должна быть в пределах +8...+10 °С. Потребление воды овцами зависит от употребления сочных и сухих кормов в рационе и может составлять в сутки от 8 до 12 л на голову овцы.

8. КОНЕВОДСТВО

Лошадь с самых древних времен тесно связана с жизнью человека и играет важную роль в его хозяйственной деятельности. В настоящее время коневодство обеспечивает нужды хозяйств в рабочих лошадях, предоставляет животных для конного спорта, производит мясо и молоко. Конское мясо калорийный и питательный продукт, широко используемый в пищевой промышленности. Производимый из молока кобыл кумыс обладает диетическими и лечебными свойствами. Высокоценные племенные и спортивные лошади экспортируются за рубеж. Лошадь также используется как продуцент вакцин и сывороток в биологической промышленности.

Биологические особенности лошадей позволяют успешно разводить и использовать их в любых климатических условиях. Способность лошадей эффективно потреблять растительные корма делает коневодство экономически выгодной подотраслью животноводства.

Продолжительность жизни лошади обычно составляет 20–22 года, при этом в хороших условиях содержания она сохраняет работоспособность и может приносить приплод до 20 лет. Ценной особенностью лошадей является их выносливость – способность совершать работу на протяжении длительного времени.

Жеребость продолжается 11 месяцев. Двойни бывают очень редко и в основном нежизнеспособны. Живая масса жеребенка составляет около 10 % от массы матери, а до отъема увеличивается примерно в 5 раз. Рост лошадей продолжается до 5–6 лет. На работе их используют с 3-летнего возраста. Кожа лошади тонкая, эластичная, покрытая прямым, коротким волосом (1–4 см). В ней много нервных окончаний и желез, которые играют важную роль в жизнедеятельности организма, что требует держать ее всегда в чистоте. Органы дыхания и кровообращения хорошо развитые, объем крови составляет 7–11 % живой массы лошади, масса легких 4,5–6,5 кг, сердца 3,5–4,5 кг. Хорошо развиты осязаемость и слух, видят лошади хорошо только на близком расстоянии.

Масти и отметины. В коневодстве нужно знать масти и уметь описывать приметы (отметины). Наиболее часто у лошадей встречаются рыжая, вороная, гнедая, серая, буланая и чалая масти. Приметы лошади, или отметины, принято описывать с головы. На голове

могут быть следующие отметины: звезда, звездочка, проточина (узкая белая полоса, проходящая вдоль головы до носа), лысина (широкая белая полоса, захватывающая орбиты глаз). Отметины образованы белыми волосами. На губах могут быть темные или светлые пятна, на ногах – белые пятна или белый цвет волос или, наоборот, темные пятна на светлой масти и т. д.

Рыжая масть. Равномерная рыжая окраска волоса на туловище, ногах и животе. Оттенки ее – светло-рыжая, темно-рыжая и золотисто-рыжая.

Вороня масть. Черная окраска волоса по всему туловищу, на конечностях, гриве и холке.

Буланя масть. Окраска туловища и головы желтовато-песочного цвета, нижние части конечностей, грива и живот черные. Вдоль спины может быть черная полоса «ремень».

Гнедая масть. Окраска туловища и головы разных коричневых оттенков (светлая, темная). Грива, хвост и нижняя часть конечностей (ниже запястья и скакательного сустава) черные.

Серая масть. Волосной покров состоит из белых и черных волос. В зависимости от их соотношения различают темно- или светло-серую масть, серую в яблоко, серую в гречку.

Чалая масть. К волосу основной окраски (рыжей, вороной, гнедой и др.) с рождения примешан белый волос на туловище, особенно на крупе; голова, ноги, грива и хвост могут быть без примеси белых волос.

Аллюры. Под аллюром понимают способ поступательного движения лошади. Различают следующие аллюры: шаг, рысь, иноходь, галоп.

Шаг – медленный аллюр в четыре темпа. Скорость движения лошади шагом зависит от частоты и длины шага (у тяжеловозов – 4–5 км/ч, лошадей быстрых аллюров – 5–7 км/ч). При нормальном шаге задние ноги лошади наступают на след передних, при укороченном – след задних ног перекрывает след передних.

Рысь – движение в два темпа. Лошадь одновременно поднимает и опускает обе конечности, расположенные по диагонали. При движении рысью наступает момент – фаза безопорного движения, когда лошадь не опирается на ноги, а как бы висит в воздухе. Фаза безопорного движения бывает при ускоренной рыси, когда две ноги вытянуты, а две другие по диагонали находятся в периоде отрыва от земли. Средняя скорость движения лошади рысью 9–15 км/ч.

Иноходь – быстрый аллюр в два темпа. В отличие от рыси одновременно поднимаются и опускаются на землю конечности, расположенные не по диагонали, а то с правой, то с левой стороны туловища. Иноходь – аллюр, удобный для всадника, но трудный для лошади.

Галоп – быстрый скачкообразный аллюр в три темпа. Во время галопа лошадь сначала опирается на одну заднюю ногу, затем ставит на землю одновременно вторую заднюю ногу и расположенную по диагонали переднюю; наконец после поднятия первой задней ноги опускается вторая передняя, после чего следует фаза безопорного движения. Движения лошади происходят скачками. Резвый галоп называют карьером. Это самый утомительный аллюр для лошади. При работе лошади на быстрых аллюрах в упряжи или под седлом целесообразно периодически менять аллюр, чтобы лошадь меньше уставала.

8.1. Породы лошадей

Существует около 200 пород и породных групп лошадей. В Беларуси выращивают более 10 пород, различных по назначению и характеру их использования. Наиболее необходимы хозяйствам и индивидуальным пользователям рабочие лошади, поэтому основным спросом пользуются белорусская упряжная порода, русская тяжеловозная, торийская, латвийская упряжная, русская рысистая.

Белорусская упряжная порода. Утверждена в 2000 г. Эта лошадь хорошо известна не только в Беларуси, но и за ее пределами. Лучшее поголовье сосредоточено в Гродненской, Минской и Брестской областях. Это некрупная, с ярко выраженными упряжными формами лошадь крепкой конституции и хорошими движениями на шаг и рысь. Она неприхотлива и отличается крепким здоровьем – сохраняет работоспособность до 20–25 лет. Используют белорусскую упряжную лошадь на самых разнообразных работах, особенно она незаменима весной и осенью. Жеребец Анод 1 во время испытаний на скорость доставки груза прошел 2 км за 14,4 мин, а рысью пробежал за 5,01 мин. При испытании на максимальную грузоподъемность он поднял груз массой 19,3 т.

Создавалась с конца XIX в. путем улучшения местного конеполовья жеребцами-производителями арденской, шведской и других пород, отбора и направленного выращивания молодняка.

Русский тяжеловоз. Порода выведена сложным воспроизводительным скрещиванием местных лошадей России с арденами, першеронами и орловским рысаком.

Это некрупная, ниже и короче белорусской упряжной, но достаточно массивная лошадь с удлинённым глубоким туловищем на коротких, правильно поставленных конечностях. Лошади русской тяжеловозной породы характеризуются хорошим шагом и рысью, спокойным темпераментом, выносливостью, плодовитостью, долголетием и высокой работоспособностью. Масти рыжая, рыже-чалая и гнедая. В Беларуси используют их для улучшения местных лошадей (Мстиславский конезавод).

Торийская и латвийская упряжные породы выведены в начале XX в. (первая в Эстонии, вторая в Латвии) скрещиванием местных лошадей с жеребцами-производителями заводских западноевропейских пород. Лошади обеих пород гармонично сложены, упряжного типа с хорошо выраженной породностью.

Основные масти торийских лошадей – рыжая с разными оттенками, латвийских – рыжая и гнедая.

Тракененская порода. Выведена в XVIII–XIX вв. в Восточной Пруссии в условиях обильного кормления, конюшенного и левадного содержания в результате скрещивания местных лошадей с жеребцами восточных пород и чистокровной верховой.

Лошади этой породы крупные, с хорошо развитой грудной клеткой. Голова большая, шея средней длины; холка высокая, длинная, спина прямая; поясница широкая, конечности крепкие. Копыта большие. Лошади отличаются энергичным темпераментом. Масти рыжая, гнедая, вороная, серая. Широко используют их в спорте. В Беларуси разводятся в конном заводе им. Доватора, Минского района.

Русская рысистая порода выведена путем воспроизводительного скрещивания орловского и американского рысаков. Результатом скрещивания явилось повышение резвости лошадей новой породы, а также относительное облегчение их сложения и большая сухость по сравнению с орловскими рысаками. Наиболее типичные масти – гнедая, вороная и рыжая.

Русские рысаки по резвости превосходят орловских. Они получили широкое распространение во многих республиках и используются в качестве улучшателя местных лошадей. В Беларуси чистокровных лошадей русской рысистой породы разводят на Гомельском конезаводе.

8.2. Разведение лошадей

Половая зрелость у молодняка наступает уже в 18–20-месячном возрасте. Однако в первую случку кобыл пускают не раньше 3 лет, а жеребцов в 4–5 лет, то есть когда они достигают физиологической зрелости. Охота у кобыл может проявляться в любое время года, но периодом наибольшей половой активности является март–июль. После выжеребки половая охота у здоровой кобылы появляется в среднем на 8–10-й день, а иногда позднее и продолжается 5–7 дней (колебания 2–12 дней). Если кобыла не оплодотворилась, то охота повторяется через 20–23 дня. Охоту у кобыл выявляют с помощью жеребца-пробника. Через 8–10 дней после последней случки (осеменения) к кобыле вновь подпускают пробника, чтобы установить оплодотворилась ли она. Если кобыла оплодотворилась, то она отбивает жеребца. В коневодстве Беларуси применяют ручную случку и искусственное осеменение. Ручную случку применяют в основном на конных заводах. При этом способе случки нагрузка на жеребца зависит от его возраста, состояния здоровья и качества спермы. За период случной кампании жеребец старше 4 лет может покрыть 35–40 кобыл. Искусственно кобыл осеменяют при использовании наиболее ценных производителей.

Для эффективного проведения случки производителей и маток необходимо к ней хорошо подготовить. К началу случного сезона упитанность кобыл должна быть не ниже средней. За 1,0–1,5 месяца до начала случной кампании нормы кормления жеребцов увеличивают, в рацион вводят протеиновые корма, морковь, пророщенное зерно, минеральные добавки. Во второй половине жеребости кобыл используют только на легких работах, а за 2 месяца до выжеребки их освобождают от работы. Всем жеребым кобылам необходим моцион не менее 2 ч в день.

Жеребость у кобыл длится в среднем 11 месяцев (310–370 дней). За 10–15 дней до выжеребки кобылу переводят в специальный денник. При нормальных родах помощь обычно не требуется. Через 1–1,5 ч после выжеребки кобыле дают теплую воду и хорошее сено. С 6–7-го дня ее переводят на полную норму кормления. На 3–4-й день жеребенка с матерью при хорошей погоде выпускают на прогулку. Нормальным для лошадей большинства пород считается получение от 100 кобыл 80 жеребят. Методы и приемы племенной работы в коневодстве различны и зависят от направления хозяйства. На конных заводах ведется совершенствование основных пород, выращивание племенных лошадей для продажи другим хозяйствам и для конного спорта. Здесь проводят индивидуальный отбор и подбор для воспроизводства, направленное выращивание, тренинг и испытание молодняка, оценку производителей по качеству потомства. Основным методом разведения в коневодстве – чистопородный. Скрещивание применяют только в исключительных случаях: вводное (прилитие крови) – для совершенствования отдельных качеств пород, промышленное – для получения лошадей в спортивных целях. На племенных фермах колхозов и госхозов разводят чистопородных лошадей плановой породы, применяя все методы, характерные для конных заводов.

В хозяйствах, использующих лошадей только для работы, главная цель заключается в получении сильных, выносливых животных хорошо приспособленных к климатическим условиям зоны разведения. Основным приемом племенной работы здесь должен быть отбор для воспроизводства лучших кобыл и скрещивание их с жеребцами районированных пород. В продуктивном коневодстве для увеличения живой массы, молочности и скороспелости кроме чистопородного разведения практикуют также промышленное скрещивание с жеребцами тяжелоупряжных пород.

8.3. Кормление лошадей

У лошадей небольшой объем желудка, поэтому кормить их нужно не реже 3–4 раз в день. На месте впадения пищевода в желудок имеется сильный мускульный сфинктер, вследствие чего у лошади не бывает рвоты и даже отрыжки. В связи с этим

скармливание некачественных кормов вызывает образование в желудочно-кишечном тракте газов, которые, не имея выхода через пищевод и ротовую полость, вызывают вздутие желудка и кишок, причиняющие сильные боли (колики) и нередко приводящие к гибели лошадей. Поэтому определению доброкачественности кормов должно уделяться постоянное внимание.

Для кормления лошадей используют грубые (сено, солома, мякина, сенаж), сочные (морковь, свекла, силос и др.), зеленые корма и витаминно-минеральные подкормки (премиксы). Кормят лошадей по нормам. Потребность в питательных веществах устанавливают в зависимости от породы, пола, возраста, живой массы, физиологического состояния и характера выполняемых работ. Корма должны быть разнообразными, рационы сбалансированы по всем элементам питания.

Поить лошадь следует не менее 3 раз в сутки, а в жаркое время и чаще. Строго запрещается поить разгоряченную лошадь. Ей дают сено и лишь через 50–60 мин можно поить. Нельзя также поить лошадь вскоре после дачи зерна. Во избежание абортов, простудных заболеваний запрещено поить лошадей зимой из проруби и естественных водоемов.

8.4. Мясная и молочная продуктивность лошадей

Мясная продуктивность лошадей. Мясная продуктивность лошадей зависит от породы, возраста, упитанности, пола и условий ведения коневодства. В конине содержится от 17 до 21 % белка и около 10 % жира. Жир конины из-за большого содержания непредельных жирных кислот имеет низкую точку плавления – 28–32 °С. По этой причине при неправильном хранении он быстро окисляется, прогоркает, осаливается и изменяет свою естественную окраску.

Больше белка обычно содержится в мясе полновозрастных лошадей и меньше – в мясе молодняка. Однако мясо взрослых лошадей жесткое, плохо проваривается, содержит много неполноценных белков – коллагена и эластина. К тому же мясо лошадей, использовавшихся на работах, при варке пенится и обладает сильным специфическим запахом. Наибольшую ценность представляет мясо молодняка в возрасте 2,0–2,5 лет. Оно нежное, сочное, вкусное, легкопереваримое и достаточно калорийное. Если работающих лошадей

перед убоем ставят на нагул или откорм, то вкусовые качества мяса значительно повышаются.

Убойный выход лошадей средней упитанности составляет от 48 до 52 %, а высшей – достигает 60 %. У взрослых лошадей высшей упитанности количество сала в туше увеличивается до 23 %, а содержание мускульной ткани снижается до 61 %.

Цвет конины также связан с возрастом. Мышечная ткань жеребят бледно-розового цвета. С возрастом интенсивность окраски мышечной ткани лошадей повышается. Наиболее темное мясо имеют работавшие лошади и жеребцы. В жире конины откладывается в запас не только витамин А, но и каротин. С возрастом содержание каротина в жире увеличивается, поэтому жировая ткань 1,5-годовалых жеребят белого или бледно-желтого цвета, 2,5–3-летних бледно-желтого или желтого, а у взрослых лошадей жир приобретает лимонно-желтую окраску.

Молочная продуктивность кобыл довольно высокая: за 5–7-месячный период лактации она колеблется от 1300 до 3000 л, включая молоко, потребленное жеребенком. Среднесуточные удои в первые 2–3 месяца лактации составляют 10–15 л, а у высокомо-лочных повышаются до 20–25 л. Самые высокие удои получают в первый месяц лактации, затем до 4–5-го месяца они постепенно снижаются, с 5-го месяца лактации молочная продуктивность под влиянием новой жеребости резко снижается. Молочность у кобыл увеличивается до 7–10-летнего возраста, после чего некоторое время сохраняется примерно на одном уровне, а затем медленно снижается. Вымя у кобыл небольшой емкости – 1,5–3,0 л. Поэтому доят их часто: в начале лактации через 2–3 ч, в середине – через 3,0–3,5 ч, а в конце лактации – через 4–5 ч.

Первое время после выжеребки молодняк содержат под матками на подсосе, а с 30–40-го дня кобыл начинают доить, отбивая на это время жеребят. Доят кобыл с левой стороны, быстро, в течение примерно одной–двух минут. Используют для этого ручной и машинный способы, применяя специальный доильный аппарат.

По химическому составу молоко кобыл заметно отличается от коровьего и приближается к женскому. В нем содержится 1,7–2,2 % белка, 1,5–2,2 % жира, 6,3–6,9 % молочного сахара и 0,3–0,33 % минеральных веществ; входят витамины (особенно богато оно витамином С – в 5–10 раз больше, чем в коровьем),

ферменты. Кислотность ниже коровьего молока и колеблется от 6 до 9°Т (Тернера). Белок в кобыльем молоке содержит значительно больше альбумина, чем белок коровьего молока.

Кобылье молоко используется в свежем виде для диетического и детского питания. Однако большая часть его идет для приготовления кисломолочного продукта – кумыса.

Кумыс – высокопитательный диетический и лечебный напиток, изготовленный из свежего кобыльего молока. Благодаря своим лечебным свойствам кумыс получил мировую известность.

Издавна в народе кумыс называют эликсиром бодрости и долголетия, так как он оказывает на организм человека сильное и разностороннее действие. Он способствует повышению уровня питания и сопротивляемости организма, нормализации обмена веществ и кроветворению. Кумыс с успехом используется в сочетании с антибиотиками для предупреждения и лечения легочного, костного и почечного туберкулеза, желудочно-кишечных и сердечно-сосудистых заболеваний, при авитаминозах, при заболеваниях нервной системы и общем упадке сил.

Кумыс – это продукт, полученный путем сквашивания кобыльего молока специальными заквасками. В состав закваски для производства кумыса (согласно ОСТ 46148–83 Кумыс натуральный) входят болгарская и ацидофильная молочнокислые палочки, а также дрожжи, сбраживающие лактозу.

В кумысе проходит двойное брожение – молочнокислое и спиртовое. В результате разложения молочного сахара в кумысе накапливается до 3,5 % этилового спирта, около 1 % молочной кислоты и углекислый газ. Кроме этого в процессе брожения образуются ферменты, различные биологически активные и ароматические вещества. Эти химические соединения находятся в кумысе в небольшом количестве. Однако они придают ему специфический вкус и запах. Для изготовления кумыса традиционным способом применяли в прошлом и используют сейчас различные естественные закваски:

- смесь пшеничной муки, меда и пивных дрожжей;
- смесь пшена, солода и меда.

В качестве повседневной кумысной закваски используют часть свежеприготовленного крепкого кумыса. Такая закваска, ежедневно несколько раз омолаживаемая свежим сырым кобыльим молоком, сохраняет свою активность месяцами и даже годами.

Существуют 2 способа приготовления кумыса:

1. Коренной, народный, когда кумыс выдерживается в течение 2–3 суток;

2. Современный, ускоренный с выдержкой до 1,0–1,5 суток.

По первому способу молоко заквашивают сравнительно небольшими дозами закваски (15–20 %) и получают первоначальную кумысную смесь с более низкой кислотностью (от 30 до 40 °Т). При повышении кислотности до 60–70°Т смесь снова омолаживают новой порцией свежего молока и вымешивают 15 мин. В течение дня смесь «омолаживают» столько раз, сколько раз доят кобыл. В конце дня, через 3–4 часа после последнего добавления молока, кумыс вымешивают в течение часа и оставляют в покое до утра. Утром готов односуточный кумыс. Часть его расходуют для закваски новых порций молока, а часть снова омолаживают уже небольшими порциями молока, чтобы поддержать активное брожение и во вторые сутки. Считающийся уже пригодным к употреблению 2-х суточный кумыс сливают в бочки и еще раз омолаживают. На третьи сутки получают вполне перебродивший 3-суточный ядреный кумыс, который высоко ценится коренными кумысоделами.

С переходом на производство бутылочного кумыса период брожения укорачивался. Сначала разливали 2-суточный кумыс, позднее – односуточный. В последнее время используют кумыс совсем без омоложения. В этом случае кумысную смесь готовят из 40–50 % закваски и 50–60 % свежего молока. После увеличения кислотности до 60–70°Т, что бывает почти сразу, смесь в течение 40–60 мин хорошо вымешивают и разливают в бутылки, которые герметически закрывают пробками. В закупоренных бутылках кумыс оставляют еще на 2–3 часа в кумысном цехе для продолжения брожения, а потом помещают в холодильную камеру с температурой 0–4 °С для охлаждения, дальнейшего созревания и хранения. За период охлаждения происходит самогазирование кумыса. Через 24 часа, считая с момента заквашивания, кумыс готов к реализации. Хранить кумыс свыше 72 ч не следует.

9. ПЧЕЛОВОДСТВО

Из всех известных на земле человеку видов насекомых наиболее массово используется только один вид – пчела медоносная. За всю свою многовековую деятельность человек вывел множество сортов культурных растений, новых пород животных и птиц, но среди медоносной пчелы нет ни одной культурной породы, существуют только лишь природные, географические разновидности. Человеческие познания биологии пчелиной семьи оказались достаточными, чтобы успешно размножать пчел, получать большое количество меда, воска, пчелиного яда, маточного молочка и пчелиных обножек (цветочной пыльцы), но еще не позволили вывести новые породы пчел.

9.1. Состав пчелиной семьи

Медоносные пчелы живут только большими семьями, состав и численность которых изменяются в течение года. В благополучной семье всегда имеется только одна матка. Исключением является тот случай, когда в семье происходит «тихая» смена матки и какой-то период могут жить и работать две матки – мать и дочь. В процессе эволюции пчелиная матка превратилась в высокоспециализированную особь по откладке яиц, из которых развиваются рабочие пчелы, трутни и матки.

Пчелиная семья – это биологическая и хозяйственная единица. В середине лета (в период главного взятка) в сильной пчелиной семье имеется 6–8 и более килограммов пчел, в остальное время года – 2,0–2,5 кг. В 1 кг насчитывается в среднем 10 тыс. пчел. Летом пчелиная семья состоит из матки, рабочих пчел и трутней, в осенне-зимний период – из матки и рабочих пчел.

Матка – самая крупная по размеру и массе единственная хорошо развитая самка. Длина ее тела в среднем равна 25 мм, а масса – около 300 мг. Ее назначение – откладка яиц в ячейки сотов. Летом она откладывает до 2000 и более яиц в сутки, а за весь весенне-летний период – до 150–200 тыс. Вес отложенных маткой яиц за сутки равен примерно весу ее самой. Наибольшее количество яиц она откладывает в первые два года жизни. Поэтому обычно меняют маток в семьях на следующий год после наивысшей яйценоскости, за исключением тех маток, которые представляют собой большую

ценность и отличаются не только высокой плодовитостью, но и передают потомству хорошую зимостойкость, продуктивность и другие полезные признаки.

Кроме функции воспроизводства новых поколений населения улья, матка выполняет не менее важную роль по регулированию многих физиологических и поведенческих процессов в пчелиной семье посредством воздействия на пчел выделяемыми ею гормонами маточных веществ. Когда матка стареет или ослабевает от болезни, выделение маточного вещества сокращается и, почувствовав это, рабочие пчелы стремятся ее заменить.

Рабочие пчелы – самки с недоразвитыми половыми органами, самое многочисленное население улья, которое создает необходимые условия для жизнедеятельности пчелиной семьи. Рабочие пчелы собирают нектар и пыльцу, выделяют воск и выполняют все работы в улье: чистят ячейки сотов, кормят личинок, поддерживают необходимую температуру в гнезде, строят соты, вентилируют и охраняют гнездо.

Трутни – это мужские особи пчелиной семьи, которые живут в семье только летом. Их выращивание начинается в начале мая и продолжается до окончания медосбора. В пчелиной семье летом может быть от нескольких сот до нескольких тысяч трутней. Кормят их рабочие пчелы, но они могут при необходимости и сами поедать мед в сотах. В возрасте 8–14 дней наступает половая зрелость и трутни вылетают из улья во второй половине дня для спаривания с молодыми матками. Для осеменения одной матки необходимо в среднем 6–8 трутней.

Осенью пчелы при прекращении медосбора и в целях экономии корма трутней выгоняют из ульев. Однако в семьях, где молодая матка еще не успела оплодотвориться, трутней оставляют на зиму как равноправных членов семьи.

Таблица 9.1

Некоторые данные о матках, рабочих пчелах и трутнях
(по данным М. Ф. Шеметкова и др.)

Показатель	Матки	Рабочие пчелы	Трутни
Сроки развития, (дней),	16	21	24
из них в стадии яйца	3	3	3
личинки	5½	6	6½
куколки	7½	12	14½

Показатель	Матки	Рабочие пчелы	Трутни
Возраст достижения половой зрелости, дней	7–10	–	8–14
Продолжительность жизни	До 5 лет	До 45 дн. летом; 8–9 мес. зимой	около 2 мес.
Средний вес, мг	250	100	200
Длина тела, мм	18–20	12–15	15–17
Длина хоботка, мм	3,5	5,5–7,2	4

9.2. Продукты пчеловодства

Пчелиный мед и его состав. Мед – это сладкая вязкая жидкость с приятным запахом (букетом), полученная медоносными пчелами из нектара цветков или пади растений (падь – сладкое выделение на листьях растительного или животного происхождения). Поэтому различают два типа натурального меда: цветочный и падевый. Мед состоит в основном (до 75–80 %) из легкоусвояемых человеческим организмом плодового и виноградного сахаров. Главным источником меда являются нектар цветковых растений и падь.

Нектар – сахаристая жидкость, выделяемая нектарниками растений для привлечения насекомых-опылителей и регулирования поступления питания к генеративным органам растений и осмотического давления. В начале цветения растения выделяют больше нектара, после опыления нектаровыделение уменьшается или вовсе прекращается.

Падь – сахаристая жидкость, которая выделяется разными видами тлей, червецами, блошками и другими насекомыми, питающимися соком растений. Они выделяют падь в виде мелких капель на листьях растений. Пчелы охотно собирают эти капли и перерабатывают на мед. Сахарный спектр пади содержит больше компонентов, чем нектар цветков: более двадцати аминокислот, азотистые вещества, ферменты, органические кислоты и минеральные вещества.

Качество меда определяется по цвету, вкусу и аромату.

Цвет зависит от вида растения, с которого пчелы собирали нектар. Мед может быть светло-желтым, коричневым и бурым. Цвет обусловлен содержанием в нем золы, железа, меди и марганца, а также наличием красящих веществ – каротиноидов, флавоноидов, хлорофиллов и некоторых других веществ.

Аромат меда обусловлен присутствием в нектаре ароматических веществ, свойственных определенному виду растений. Ароматические вещества меда летучи, и при длительном хранении или нагревании он становится менее ароматным.

Вкус меда зависит от количества и соотношения входящих в его состав фруктозы, глюкозы, аминокислот и органических кислот. Все виды медов имеют сладкий вкус, но некоторые из них, как, например, каштановый, ивовый, имеют горьковатый, а вересковый мед еще и терпкий привкус.

Сорта пчелиного меда обусловлены медоносной растительностью различных географических зон страны.

Мед, собранный в основном с одного вида растений (монофлорный), называют обычно гречишным, клеверным, вересковым, рапсовым, липовым и т. д., а собранный одновременно со многих видов растений (полифлорный), в зависимости от места его сбора, лесным, полевым, луговым, горным и т. д.

В Беларуси из монофлорных медов преобладают плодовой, ивовый, клеверный, малиновый, липовый, гречишный, рапсовый и вересковый.

Химический состав и биологическая ценность меда. Пчелиный мед имеет сложный и разнообразный состав. Он содержит более 300 органических и минеральных веществ: углеводов, азотистых соединений, органических кислот, витаминов, гормонов, ферментов, эфирных масел, красящих веществ, высших спиртов, фосфатидов, стеролов, минеральных веществ и т. д. В нем содержится около 20 % воды и 80 % сухого вещества, представленного главным образом плодовым сахаром (фруктозой) – 40 % и виноградным (глюкозой) – 35 %.

В натуральном меде всегда содержится пыльца тех видов растений, с цветков которых пчелы собирали нектар в данный период. Пыльцевой анализ меда позволяет точно определить его ботаническое происхождение.

Натуральный мед, легко и быстро всасываясь в организме человека, способствует активному усвоению биологически активных веществ, вносимых с ним.

Воск – второй по значению продукт пчеловодства. Он вырабатывается восковыми железами рабочих пчел. Наибольшего развития восковые железы достигают у молодых пчел в возрасте 12–18 дней. У летных пчел восковые железы постепенно атрофируются и перестают функционировать. Молодые пчелы хорошо выделяют воск только при обильном питании свежим медом и пыльцой. Установлено, что для выделения 1 кг воска пчелы расходуют около 3,6 кг меда. Максимальное количество воска, которое может выработать пчелиная семья за сезон, равно примерно 7 кг. Используют пчелы воск только для строительства сотов.

Воск используется для приготовления вошины, а также в фармацевтической промышленности для приготовления мазей и входит в рецептуру приготовления косметических средств: кремов, губной помады, румян, дезодорантов, питательных масок и т. д. Воск издавна применяется в медицине при лечении кожных заболеваний, а также в качестве ранозаживляющего и противовоспалительного средства.

Цветочная пыльца – это мужские половые клетки цветковых растений. Пыльца растений является незаменимым источником белков, жиров и витаминов в корме для пчел. Посещая цветы, пчелы собирают прилипшую к телу пыльцу и складывают ее в виде комочков в специальное устройство из волосков на третьей паре ножек – «корзиночки». Эти комочки пыльцы, или обножки, пчелы приносят в улей и складывают в пустые ячейки сотов вокруг расплода или на вторых от края рамках.

Пыльца, собранная пчелами в корзиночки, сразу же теряет способность к прорастанию. Это происходит под действием жирной кислоты, выделяемой челюстными железами медоносной пчелы.

Ульевые пчелы утрамбовывают сложенные в ячейки обножки, заливают их медом и запечатывают сверху воском. Пыльца, сложенная в ячейки сотов и залитая сверху медом, называется *пергой*. Перга может храниться долго, так как в уплотненной пыльце идет молочнокислое брожение, а образующаяся при этом молочная кислота предохраняет пыльцу от порчи, консервирует ее.

С помощью пыльцеуловителя можно получить в день от сильной пчелиной семьи 100 г цветочной пыльцы, за летний сезон – 5–6 кг.

В народной медицине цветочная пыльца, или перга, хорошо известна как средство, обладающее многогранными лечебными достоинствами. Положительный результат дает она при лечении малярии, нормализует деятельность кишечника, снижает кровяное давление, увеличивает содержание гемоглобина и эритроцитов в крови, повышает аппетит и работоспособность.

Маточное молочко – секрет, выделяемый глоточными и верхнечелюстными железами медоносных пчел. Маточное молочко вырабатывают молодые пчелы с 4–6 до 12–15-дневного возраста. Из хоботка пчела дает небольшие порции молочка личинкам в течение трех первых дней их развития или кормит матку в течение всего периода ее яйцекладки.

Маточное молочко содержит в значительных количествах белки, сахара, жиры, липоиды и минеральные соединения. В составе белков обнаружена 21 аминокислота, амины и амиды. Основными компонентами белков являются простые белки – альбумины и глобулины (содержащиеся в молочке примерно в равных количествах), но содержатся также и сложные белки – нуклеопротеиды, гликопротеиды и липопротеиды.

В состав углеводов молочка входит глюкоза, фруктоза, мальтоза, изомальтоза и др.

Кислый вкус молочка определяют многочисленные органические кислоты, содержание которых составляет в среднем 4,8 %.

В молочке установлено содержание нуклеиновых кислот (РНК и ДНК) и ряда других биологически активных веществ, обладающих широким биологическим действием.

Маточное молочко в некоторых странах (США, Франция, Англия, Италия) именуют «королевским желе». Это – чудеснейший природный биопрепарат. На его основе производится медицинский препарат «Апилак». Клинические опыты показали, что маточное молочко, или «Апилак», можно применять при лечении свыше 70 болезней. Установлено, что «Апилак» улучшает зрение, укрепляет память, повышает аппетит, снимает усталость. Во Франции и США он широко используется в косметических целях.

Прополис (пчелиный клей) – это клейкое смолистое вещество, собираемое пчелами с растений разных видов и перерабатываемое ими в улье.

Пчелы используют прополис как строительный материал для шпаклевки различных щелей в улье и между потолочинами, сокращения леткового отверстия на зиму, приклеивания плечиков рамок к фальцам улья, а также для полировки ячеек сотов и придания им большей прочности и стерильности.

Сбором прополиса в пчелиной семье занимается одновременно около 30 молодых пчел (старше 15-дневного возраста), поэтому за день пчелиная семья собирает в среднем около 1 г прополиса, а за 2 месяца (июль–август) – 50–60 г.

В народной медицине прополис известен как средство против злокачественных новообразований кожи, применяемое для быстрого заживления ран, свода мозолей.

Ученые отмечают, что прополис как биостимулятор может быть рекомендован и для клинически здоровых людей, так как он снижает усталость, утомляемость и повышает трудоспособность.

10. ОСНОВЫ ЗООГИГИЕНЫ И ВЕТСАНПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Зоогигиена (гигиена сельскохозяйственных животных) – наука о сохранении здоровья и повышении продуктивности животных путем использования правильных приемов кормления, содержания, ухода и эксплуатации.

Предмет зоогигиены – изучение влияния различных факторов окружающей среды (климата, почвы, кормов, воды и др.) на организм, анализ этих факторов и их изменение с целью обеспечить оптимальные условия жизни животных. Зоогигиена как наука разрабатывает и внедряет в практику наиболее рациональные способы кормления, содержания, ухода и использования животных; методы ослабления и устранения отрицательного влияния неблагоприятных факторов на здоровье и продуктивность животных; способы использования факторов среды, оказывающих благоприятное влияние на животных; зоогигиенические нормы при содержании животных, строительстве помещений и т. д. Особое внимание зоогигиена уделяет предупреждению заболеваний животных, возникающих в результате неправильного кормления и поения. С этой целью большое значение придается разработке требований и санитарных норм к кормам, воде, к приемам кормления, поения, а также предупреждению кормовых отравлений животных. Зоогигиена разрабатывает оптимальные условия при транспортировке животных и их содержании на передерживающих скотобазах и перед забоем. Практическая цель зоогигиены состоит не только в обеспечении здоровья и максимальной продуктивности животных, но и в снижении себестоимости, повышении биологической полноценности и санитарно-гигиенических качеств мяса, молока, яиц и других продуктов животноводства.

Специализация и интенсификация животноводства с внедрением комплексной механизации производственных процессов, перевод его на промышленную основу поставили перед зоогигиеной новые задачи по разработке режимов кормления, содержания и ухода за животными, а также нормативов при строительстве помещений. С переходом производства продуктов животноводства на промышленную основу роль зоогигиены еще более возрастает, так как повышается концентрация поголовья сельскохозяйственных

животных на небольших площадях. Это создает условия для распространения некоторых инфекционных и инвазионных заболеваний и возникновения стрессов у животных

Зоогигиена неотделима от ветеринарной науки. Она тесно связана также с зоотехнией, экономикой, физикой, химией, физиологией, микробиологией, климатологией, инженерными науками и др. Данные, полученные зоогигиеной, используются для проведения общепрофилактических и ветеринарно-санитарных мероприятий, которые являются основными в борьбе с различными заболеваниями сельскохозяйственных животных. Эта наука имеет определенную связь с гигиеной человека. Ряд зоогигиенических мероприятий предупреждает возникновение заболеваний, общих для животных и человека, охраняет людей от травматических повреждений, а также от заболеваний, связанных с неблагоприятным микроклиматом животноводческих помещений.

Обеспечение хороших условий содержания животных улучшает и гигиенические условия труда работников животноводства. Сбалансированное кормление животных повышает биологическую полноценность и санитарно-гигиенические качества получаемых от них продуктов.

Большой вклад в развитие зоогигиены внесли советские ученые: И. А. Добросмыслов, Г. И. Гурин, А. К. Скороходько, А. В. Озеров, А. П. Онегов, Н. М. Комаров, А. К. Данилова, В. А. Аликаев и др.

Зоогигиена делится на общую и частную. Общая зоогигиена изучает вопросы охраны здоровья и повышения продуктивности общие для всех видов животных. Частная зоогигиена разрабатывает эти вопросы применительно к отдельным видам, назначению и возрастным особенностям животных.

10.1. Санитарно-гигиенические требования к воздушной среде

На организм животных большое влияние оказывают разнообразные факторы внешней среды: состав, влажность, температура и скорость движения воздуха, свет, почва, микроклимат помещений, условия кормления, поения, содержания животных и др.

Большую часть времени сельскохозяйственные животные находятся в помещениях, поэтому их здоровье и продуктивность

в многом зависят от состояния воздушной среды, влияние которой на организм животных складывается из совокупного действия температуры, влажности, лучистой энергии, газового состав пыли, микроорганизмов и др. Воздух животноводческих помещений отличается от атмосферного по своему составу и физиологическим свойствам, так как в него попадают продукты жизнедеятельности животных – тепло, влага, газы и пр. По мере накопления этих продуктов качество воздушной среды может ухудшаться настолько, что вызывает нарушения физиологических функций организма. Это приводит к снижению продуктивности, заболеваниям, а нередко и к падежу животных, что наносит большой экономический ущерб производству. В связи с этим воздушной среде животноводческих помещений уделяется большое внимание.

10.1.1. Гигиеническое значение состава воздуха

Атмосферный воздух представляет собой смесь газов, водяных паров и механических примесей. В нем содержится (в % по объему): азота – 78,09, кислорода – 20,95, углекислого газа – 0,03, гелия, аргона, неона и других инертных газов – 0,88. Количество водяных паров в атмосферном воздухе находится в пределах 0,01–4,00 %. В воздухе отдельных мест обнаруживаются аммиак, сероводород, сернистый газ, окись углерода, окислы азота и другие газы как природного происхождения, так и попавшие с промышленными выбросами, выхлопными газами и пр. Во выдыхаемом воздухе содержание кислорода составляет около 16,5 %, углекислоты – 3,5, азота – 80 %. Поэтому в воздухе животноводческих помещений может изменяться соотношение основных газов – кислорода и в значительных пределах – углекислоты. В нем, как правило, содержатся также некоторые количества аммиака, сероводорода, окиси углерода, метана и других газов.

Азот. Основное значение азота заключается в разбавлении других газов атмосферного воздуха и особенно кислорода.

Кислород – наиболее важная составная часть воздуха. Он необходим для окислительных процессов в организме животных. Потребление кислорода зависит от вида, возраста, пола и физиологического состояния животных. Корова потребляет за день в среднем более 200 л кислорода.

В закрытых неветилируемых помещениях, особенно при скученном содержании животных, количество кислорода может снижаться до 16–18 %. При длительном нахождении животных в таких условиях в организме недоокисляются питательные вещества и накапливаются промежуточные продукты распада, что отрицательно сказывается на обмене веществ, продуктивности и здоровье животных. В животноводческих помещениях снижение количества кислорода обычно менее значительно и не вызывает отклонений в физиологических процессах организма животного. Следовательно, в обычных условиях существования животные, как правило, не испытывают недостатка в кислороде.

Углекислый газ постоянно образуется в организме животных. Он представляет собой конечный продукт окисления органических веществ и выделяется в процессе дыхания через легкие. Основное количество углекислого газа в воздух животноводческих помещений поступает от животных. Так, корова массой 500 кг при удое 15 л выделяет в час 143 л углекислоты, а подсосная свиноматка массой 200 кг – 114 л.

Для животных углекислый газ имеет большое значение, так как увеличение его концентрации в крови приводит к возбуждению дыхательного центра. Однако значительное содержание этого газа в воздухе помещений оказывает токсическое действие. При скученном содержании животных и плохой вентиляции количество углекислого газа в животноводческих помещениях может повышаться до 0,5–1,0 % и больше. Длительное пребывание животных в таких условиях сопровождается хроническим отравлением, которое характеризуется учащением дыхания, вялостью, ухудшением аппетита, снижением продуктивности и устойчивости к заболеваниям. Однако в производственных условиях не отмечается случаев повышения содержания углекислоты в воздухе животноводческих помещений до концентраций, вызывающих острое отравление животных. Это объясняется постоянным обновлением воздуха с помощью вентиляции.

Углекислый газ имеет и косвенное гигиеническое значение для животных. Это связано с тем, что с увеличением его концентрации в воздухе помещений повышается количество водяных паров, а также вредных газов, пыли и микроорганизмов. Таким образом, по содержанию углекислоты в какой-то степени можно судить о качестве воздуха животноводческих помещений в целом.

По существующим нормам количество углекислого газа в воздухе помещений для животных не должно превышать 0,25 %.

Аммиак – ядовитый газ с едким запахом. В атмосферном воздухе он встречается редко и в небольших концентрациях. В помещениях для животных аммиак в основном образуется при разложении мочи и кала. Поэтому содержание аммиака увеличивается, если не поддерживается чистота и плохо работают вентиляция и канализация. Даже в очень малых дозах этот газ поражает дыхательные органы. Длительное вдыхание воздуха с содержанием аммиака свыше 0,1 мг/л отрицательно сказывается на продуктивности и здоровье животных. По данным Гофмана, при продолжительном поступлении нетоксических доз аммиака с воздухом снижается резистентность организма животных, что способствует возникновению заболеваний, особенно легочных.

Аммиак хорошо растворим в воде, поэтому, адсорбируясь на слизистых оболочках глаз и дыхательных путей животных, этот газ вызывает их сильное раздражение. В результате у животных наблюдается кашель, слезотечение, а затем и воспалительные процессы глаз и дыхательных путей, что нарушает способность слизистой оболочки препятствовать проникновению микроорганизмов. Очень опасен аммиак при попадании на незащищенный влажный кожный покров животных, где, реагируя с кислородом, он превращается в нитрит. Через легкие аммиак поступает в кровь и соединяется с гемоглобином, образуя щелочной гематин, который не способен поглощать кислород. Вследствие этого содержание гемоглобина в крови снижается и в организме наблюдаются явления анемии. Если в кровь поступает значительное количество аммиака (при содержании во вдыхаемом воздухе 1–3 мг/л), то наступают возбуждение, судороги и обморок животных. Последующие симптомы отравления аммиаком – повышение кровяного давления, спазмы голосовой щели, трахеи, бронхов, отек легких, паралич дыхательного центра и смерть.

Концентрация аммиака в помещениях для животных не должна превышать 0,02 мг/л, или 0,0026 %.

Сероводород – газ с запахом тухлых яиц. В атмосферном воздухе его очень мало. В животноводческих помещениях сероводород образуется при гниении серусодержащих белков и может попадать из жижеприемников, если последние неправильно устроены.

Сероводород сильно токсичен. Поэтому даже небольшое количество его во вдыхаемом воздухе (0,016 мг/л) приводит к хроническим

отравлениям, при которых наблюдается слабость, воспаление дыхательных путей, нарушение сердечной деятельности и снижение продуктивности животных. В больших концентрациях этот газ вызывает у скота воспаление и отек легких, нарушение нервной деятельности (паралич дыхательного и сосудодвигательного центра). Содержание сероводорода в воздухе свыше 1 мг/л приводит к моментальной смерти животных.

Токсическое действие сероводорода объясняется тем, что он легко соединяется с тканевыми щелочами слизистых оболочек дыхательных путей и глаз, образуя сульфид натрия. Это соединение вначале вызывает гиперемиию, а затем воспаление слизистых оболочек. Проникнув в кровь, сульфид натрия разрушается с выделением свободного сероводорода, который поражает нервную систему и вызывает общее отравление организма. Помимо этого, сероводород обладает способностью связывать железо гемоглобина. В результате гемоглобин теряет способность поглощать кислород.

В воздухе животноводческих помещений концентрация сероводорода не должна превышать 0,015 мг/л, или 0,001 %.

Оксись углерода образуется при неполном сгорании органических веществ. В современные животноводческие помещения этот газ может попадать с выхлопными газами при использовании мобильной тяги (тракторов, бульдозеров и др.) для уборки навоза и раздачи кормов. Кроме того, окись углерода попадает в помещения в случае использования для отопления газа, дров, каменного угля и др. Продолжительное вдыхание даже малых доз окиси углерода вызывает хроническое отравление животных. Токсическое действие проявляется при содержании в 1 л воздуха 0,4–0,5 мл окиси углерода. Отравление животных этим газом сопровождается нервными явлениями, учащением дыхания, судорогами.

Отрицательное действие на организм животных окиси углерода объясняется тем, что, соединяясь с гемоглобином, она лишает гемоглобин возможности переносить кислород. Это приводит к снижению уровня окислительных процессов и накоплению недоокисленных продуктов обмена в тканях организма.

Содержание окиси углерода в воздухе помещений не должно превышать 0,02 мл/л. Основные меры, предупреждающие накопление вредных газов в животноводческих постройках, – хорошая вентиляция и чистота помещений.

10.1.2. Гигиеническое значение температуры, влажности и движения воздуха

Для нормальной жизнедеятельности организма животных необходимы оптимальная температура и влажность воздуха помещений во все сезоны года. Значительное отклонение температуры, влажности и скорости движения воздуха от оптимальных величин нарушает тепловое равновесие организма из-за задержки тепла (перегревание) или усиленной его отдачи (переохлаждение).

Благодаря окислительным процессам во всех клетках организма постоянно происходит образование тепла, особенно в мышцах, печени, почках, железах, легких и нервной системе. Теплопродукция у животных повышается при низкой температуре окружающей среды, мышечной работе, беременности, после приема корма и т. д. Жара, покой, кастрация, отложение подкожного жира, густой шерстный покров понижают теплообразование у животных. Наряду с образованием тепла происходит и непрерывное выделение его – теплоотдача. Эти процессы обычно находятся в равновесии, благодаря чему температура тела животных держится на постоянном уровне. Отдача тепла животными в окружающую среду осуществляется главным образом через кожу и дыхательные пути, а также оно расходуется на нагревание вдыхаемого воздуха и поступивших в пищеварительный тракт кормов и воды.

Диапазон температур воздуха, при котором обмен веществ сохраняется на постоянном уровне, называется зоной теплового безразличия, или зоной комфорта, а нижняя и верхняя граница ее – критическими температурами. При оптимальной температуре окружающей среды равновесие теплообмена в организме животных обеспечивается за счет кожно-сосудистой реакции. Если она становится выше или ниже критической, то у животных изменяются обмен веществ, теплопродукция и отдача тепла. Следовательно, как слишком низкая, так и высокая температура воздуха неблагоприятно действует на организм животных и связана с излишним расходом энергии на поддержание температуры тела.

Действие повышенных температур. Повышение окружающей температуры выше границ зоны теплового безразличия сопровождается снижением обмена веществ в теле животного. Это приводит к уменьшению образования тепла в организме. Кроме того,

у животных увеличивается теплоотдача путем расширения кровеносных сосудов кожи и большего притока крови к ней, учащения дыхания и увеличения потоотделения. При высокой температуре воздуха отдача тепла из организма животного замедляется. Это сопровождается накоплением тепла в организме и повышением температуры тела животного (гипертермия). В результате снижается уровень окислительных процессов в организме, а следовательно, уменьшается образование тепла. В этих условиях животные меньше потребляют кормов, становятся вялыми, у них снижается продуктивность и устойчивость к заболеваниям. Длительное пребывание животных в условиях высокой температуры может привести к тепловому удару, который нередко заканчивается смертью.

Действие высоких температур особенно плохо переносится животными при повышенной влажности и недостаточной скорости движения воздуха. Перегреванию способствуют также скученное содержание животных, перегоны, перевозка их в закрытых вагонах и др. Однако своевременно принятые меры могут смягчить отрицательное действие температурного фактора. Из мероприятий по предупреждению перегрева животных самое радикальное – кондиционирование воздуха. Установки для кондиционирования воздуха охлаждают, осушают, увлажняют помещение, очищают его от пыли, ионизируют и пр. Но использование их не всегда экономически выгодно. Снизить отрицательное влияние высоких температур на организм животного можно путем увеличения воздухообмена и скорости движения воздуха, а также соблюдением зооигиенических норм размещения животных в помещениях. При использовании паровых или водяных калориферов в животноводческих постройках для охлаждения поступающего воздуха через них пропускают холодную воду. В систему приточной вентиляции можно вставлять аэрозольные форсунки для разбрызгивания воды, на испарение которой затрачивается тепло. Хорошее действие оказывает обливание тела животных прохладной водой, а там, где возможно, купание их.

Снизить влияние высоких температур и прямых солнечных лучей можно путем побелки зданий, использования строительных материалов с высоким термическим сопротивлением, посадкой зеленых насаждений с густой кроной между помещениями. При пастбищном содержании в наиболее жаркое время дня животных

держат в тени, а для пастбы используют утренние, вечерние или даже ночные часы. В жару не следует допускать длительных перегонов животных по шоссейным и грунтовым дорогам.

Среди перечисленных мер особое значение имеет правильная организация кормления животных, которые тяжелее переносят жару при высоком уровне кормления. Это объясняется увеличением теплопродукции, связанным с использованием питательных веществ кормов. Поэтому в жару целесообразно несколько уменьшать дачу кормов.

Исключительно большое значение в условиях высокой температуры воздушной среды имеет также водопой, так как вода играет важную роль в процессах терморегуляции. Это связано с тем, что при высокой температуре воздуха большая часть тепла из организма теряется при испарении влаги с поверхности кожи и со слизистых оболочек дыхательных путей. У животных с потоотделением на ограниченных участках (птицы, свиньи, собаки) отдача тепла дыхательными путями имеет основное значение. Следовательно, животные в период жары должны регулярно получать нужное количество прохладной воды.

Действие пониженных температур. При температуре воздуха ниже критической повышается теплоотдача. В этом случае для поддержания постоянной температуры тела у животных наблюдается ряд реакций, уменьшающих отдачу тепла из организма в окружающую среду. Прежде всего у них сужаются кровеносные сосуды кожи, снижается ее температура, уменьшается площадь открытой кожи (животные съеживаются, горбятся). Кроме того, дыхание становится глубоким, пульс замедляется. Однако перечисленные факторы могут оказаться недостаточными для поддержания температуры тела, тогда в организме животного усиливается образование тепла. Это происходит благодаря мышечной дрожи, повышению тонуса всей мускулатуры тела и движениям животного. В результате животные больше потребляют кормов и затраты корма на единицу продукции увеличиваются.

Значительное снижение температуры окружающего воздуха усиливает в организме обмен веществ и повышает уровень окислительных процессов. В результате образуется дополнительное тепло. В этом случае у животных, как правило, уменьшается

продуктивность и повышаются затраты корма на получение единицы продукции.

Низкая температура способствует возникновению заболеваний органов дыхания, пищеварения, вымени, мышц, суставов, а также уменьшает устойчивость животного к инфекциям. Отрицательное влияние на здоровье животных оказывают и большие перепады температуры в течение суток, которые действуют резче, чем постепенное повышение или понижение. При этом наблюдается снижение резистентности организма к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Очень низкие температуры воздуха, особенно при длительном действии, могут настолько нарушать теплообмен в организме, что это нередко сопровождается обморожением отдельных участков тела, а также снижением температуры тела ниже нормы (гипотермия). В результате у животных нарушается нормальное течение биологических процессов, понижается обмен веществ. В тяжелых случаях могут развиваться параличи, заканчивающиеся смертью животных.

Имеются данные, что сильный температурный стресс (стресс – это состояние организма, при котором он оказывается под влиянием различных неожиданных воздействий – стрессоров) сказывается и на качестве продукции. Так, жара и холод могут неблагоприятно влиять на качество мяса. Содержание животных в условиях неблагоприятной температуры наносит животноводству большой экономический ущерб, поэтому регулированию температуры воздуха в помещениях, особенно при индустриальной технологии ведения животноводства, придается большое значение.

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма животных, получения от них высокой продуктивности и эффективно-го использования кормов рекомендуются следующие оптимальные температуры в животноводческих помещениях: в коровниках – 10–15 °С, в помещениях для откармливаемого крупного рогатого скота – 10 °С, в телятниках для телят до 3-месячного возраста – 14–16 °С; в свинарниках для холостых, легкосупоросных свиноматок и хряков – 12 °С, для тяжелосупоросных и подсосных свиноматок – 16 °С, для поросят-сосунов – 27 °С, для поросят-отъемышей – 24 °С, для откармливаемых подсвинков – 20–16 °С; в овчарнях для овцематок, баранов и молодняка после отбивки – 3–5 °С, в телятниках 12 °С, в птичниках для кур при напольном содержании – 12–16 °С, при клеточном содержании – 16–18 °С, в птичниках для

индеек – 12–16 °С, для уток и гусей – 7–14 °С, в помещениях для кроликов – 16 °С.

Влажность воздуха оказывает большое влияние на организм животного. В воздухе животноводческих помещений постоянно содержатся водяные пары, которые поступают сюда в основном с выделениями животных (с выдыхаемым воздухом, с поверхности кожи и со слизистых оболочек дыхательных путей, а также с калом и мочой). Так, корова массой 500 кг и удоем 15 л за сутки выделяет около 11 кг водяных паров; подсосная свиноматка массой 200 кг с поросятами – 7,7 кг. Количество выделяемых животными водяных паров зависит от их живой массы и физиологического состояния. В животноводческие помещения влага поступает также с наружным воздухом и при испарении воды с пола, поилок, кормушек и др. Высокая влажность воздуха наблюдается при скученном содержании животных, недостаточной вентиляции помещений и неудовлетворительной работе канализации.

Для характеристики влажности воздуха используют следующие гигрометрические величины: максимальную, абсолютную и относительную влажность, дефицит насыщения и точку росы.

Максимальная влажность – наибольшее количество водяных паров в граммах, которое может содержаться в 1 м³ воздуха при данной температуре.

Абсолютная влажность – количество водяного пара в граммах, находящегося в 1 м³ воздуха при данной температуре и барометрическом давлении. Максимальную и абсолютную влажность можно определять также по напряжению (давлению) водяного пара.

Дефицит насыщения – разность между максимальной и абсолютной влажностью при данной температуре.

Относительная влажность – процентное отношение абсолютной влажности воздуха к максимальной.

Точка росы – это температура, при которой водяные пары воздуха достигают насыщения и переходят в жидкое состояние. Между относительной влажностью и температурой воздуха существует обратная зависимость, а все остальные величины, характеризующие влажность, повышаются с увеличением температуры воздуха в помещениях.

Относительная влажность и дефицит насыщения характеризуют степень насыщенности воздуха влагой. Поэтому о влажности

воздуха чаще всего судят по величине относительной влажности. Чем выше этот показатель, тем менее гигроскопичен воздух.

Влажность воздуха влияет на теплоотдачу организма животных. Высокая влажность действует отрицательно на животных при высокой и низкой температуре воздуха. Повышенная влажность воздуха в сочетании с высокой температурой затрудняет отдачу тепла из организма, так как замедляется испарение влаги с поверхности тела и слизистых оболочек дыхательных путей. Это приводит к перегреву, который может закончиться тепловым ударом. В результате теплового удара у животных могут наблюдаться гиперемия и отек мозга, сердцебиение, учащение дыхания, повышение температуры тела, покраснение слизистых оболочек, неуверенные движения или неподвижность, а в особо тяжелых случаях – смерть. При тепловом ударе нужно оказать немедленную помощь: облить животное холодной водой, а в случае необходимости – использовать препараты, поддерживающие сердечную деятельность. Содержание животных в теплых и сырых помещениях ухудшает аппетит, вызывает вялость, снижает продуктивность и повышает затраты кормов на единицу продукции. Кроме того, у животных снижается резистентность к неблагоприятным факторам и инфекционным заболеваниям.

В условиях повышенной влажности воздуха животные хуже переносят холод, так как влажный воздух имеет большую теплопроводность и организм в этом случае теряет много тепла. В результате наблюдается переохлаждение, способствующее возникновению простудных и инфекционных заболеваний. Наряду с этим снижается продуктивность скота и увеличиваются затраты кормов на получение продукции. Высокая влажность воздуха в животноводческих помещениях способствует возникновению некоторых заболеваний кожи (стригущего лишая, экземы и др.). В таких условиях дольше сохраняют свою жизнедеятельность различные микроорганизмы, в том числе и патогенные.

Влажный воздух отрицательно влияет на срок службы помещений и тепловые свойства их ограждений, так как металл при высокой влажности подвергается коррозии, дерево быстрее гниет, а появление конденсата на ограждающих конструкциях нарушает их теплоизоляцию.

Следует иметь в виду, что животные лучше себя чувствуют и дают более высокую продуктивность при оптимальной влажности

воздуха независимо от его температуры. Так, сухой воздух при высокой температуре благоприятствует теплоотдаче путем испарения, в результате организм избавляется от излишнего тепла, а при низких температурах уменьшается его отдача в окружающую среду. Однако чрезмерно низкая влажность воздуха (относительная влажность ниже 40 %) действует на животных отрицательно. В этих условиях у них наблюдается усиленное потоотделение, сухость слизистых оболочек и кожного покрова, жажда, понижение аппетита и продуктивности, а также устойчивости к заболеваниям.

В помещениях для животных наиболее желательна относительная влажность в пределах 50–70 %. Однако в переходные периоды года такую влажность поддержать трудно, поэтому зоогигиеническими нормами допускается некоторое ее повышение: в коровниках – до 80–85 %, в телятниках – до 75 %, в свиноматках для тяжело супоросных и подсосных, а также поросят-отъемышей и ремонтного молодняка – 70 %, а для остальных групп свиней – 75 %; в овчарнях – 80 %, в тепляках – 75 %, в птичниках для уток и гусей – 70–80 %, а для остальных видов птицы – 60–70 %, в крольчатниках – 60–75 %.

Накопление излишней влажности в помещениях предупреждается правильным выбором участка для возводимых построек и использованием строительных материалов с хорошими теплоизоляционными свойствами. В период эксплуатации животноводческих помещений основное значение в борьбе с избыточной влажностью воздуха имеет эффективная вентиляция (при необходимости – с подогревом воздуха). Кроме того, накопление влаги в воздухе помещений предупреждает правильное размещение животных, обеспечивающее зоогигиенические нормы кубатуры в расчете на одно животное. Определенную роль в уменьшении влажности воздуха в животноводческих постройках имеет максимальное ограничение источников водяных паров (предупреждение разливания воды, утепление ограждающих конструкций, исправная работа канализации, использование влагоемкой подстилки и др.).

Движение воздуха в животноводческих помещениях и вне их происходит непрерывно, способствуя его обмену. На организм животного оно оказывает косвенное и прямое влияние. Благодаря перемещению воздушных масс загрязненный воздух отводится от ферм. В каждой местности преобладают ветры определенного направления. Это необходимо учитывать при расположении животноводческих построек. Скорость движения воздуха влияет

на ограждающие конструкции помещений. При небольшой скорости движения воздуха могут быть участки, где он застаивается и, соприкасаясь со стенами и другими частями здания, охлаждается. В этом случае температура воздуха падает ниже точки росы, что служит причиной выпадения конденсата на различные предметы и ограждения. Это нарушает их тепловые свойства.

Движение воздуха оказывает также непосредственное влияние на организм животного, изменяя его теплоотдачу. Оно действует в комплексе с температурой и влажностью. При низкой температуре увеличение скорости движения воздуха повышает теплоотдачу организма, что может вызвать большое переохлаждение животных и возникновение у них простудных заболеваний. Особенно отрицательно действует высокая скорость движения воздуха в сочетании с низкой температурой и повышенной влажностью. Увеличение подвижности воздуха при высокой окружающей температуре положительно влияет на организм, повышая отдачу тепла и предупреждая перегревание, поэтому в жаркие дни умеренные ветры оказывают на животных обычно благоприятное действие. Однако если ветры очень горячие, из-за большой потери воды животные испытывают сильную жажду. Холодные ветры вызывают значительные потери тепла организмом, сильное переохлаждение и даже обморожение отдельных участков тела животных. Особенно опасны для здоровья скота холодные и сырые ветры в помещениях (сквозняки).

Скорость движения воздуха в животноводческих помещениях непостоянна. Она зависит от скорости движения наружного воздуха, его направления, от работы вентиляционных сооружений, открывания окон и ворот и др. Скорость движения воздуха в помещениях для животных 0,05–1,50 м/с и более. Однако в зимнее время при естественной приточно-вытяжной вентиляции скорость движения воздуха в животноводческих постройках обычно не превышает 0,3 м/с. В холодный и переходный периоды года оптимальна следующая скорость движения воздуха в помещениях, (м/с): в коровниках, зданиях для молодняка и откармливаемого скота – 0,5, в телятниках – 0,3, в свиарниках для тяжелосупоросных и подсосных свиноматок – 0,15, для поросят-отъемышей и ремонтного молодняка – 0,2, для остальных групп свиней – 0,3, в овчарнях – 0,5, в птичниках – 0,3. При искусственном вентилировании животноводческих помещений с подогревом поступающего воздуха, а также летом скорость движения воздуха может быть выше.

10.1.3. Гигиеническое значение света

В животноводческих помещениях используют естественное, искусственное или комбинированное освещение. Свет оказывает большое и разностороннее влияние на все функции организма животного, проявляющееся в виде теплового, светового и химического воздействия. Тепловым действием обладают в основном инфракрасные и красные лучи, которые глубоко проникают в тело (на несколько сантиметров). Такие лучи используют для прогревания тканей при ряде заболеваний животных, а также для обогрева новорожденных и молодняка в раннем возрасте. Ультрафиолетовые лучи проникают в кожу на 0,7–0,9 мм. Они обладают преимущественно химическим действием. Световые лучи проникают в ткани на несколько миллиметров. Благодаря им животные могут ориентироваться в пространстве, находить пищу и т. д. Свет, попадая в глаза, не только вызывает у животных зрительное изображение предметов, но и действует на процессы жизнедеятельности. Воспринимаемые глазами и кожей световые лучи воздействуют на центры, находящиеся под зрительными буграми коры головного мозга, а через них – на эндокринную систему и весь организм животных.

Солнечные лучи обладают бактерицидным действием и оказывают стимулирующее воздействие на обмен веществ в организме животного. Они повышают аппетит, способствуют лучшему усвоению питательных веществ кормов, а также усиливают кровообращение и образование форменных элементов крови. Благодаря солнечному свету у животных повышается газообмен. В результате увеличения глубины дыхания ткани лучше обеспечиваются кислородом. Умеренное воздействие лучистой энергии солнца повышает общий тонус организма, увеличивает подвижность животных, оказывая положительное влияние на их здоровье и продуктивность. Солнечные лучи благотворно действуют на кожный покров животных, улучшая его питание и кровообращение и повышая защитные свойства кожи. Они усиливают также рост волос и способствуют заживлению ран на коже. Помимо этого, при постоянном умеренном воздействии солнечных лучей наблюдается улучшение белкового обмена. В результате молодые животные быстрее растут, а у недостаточно упитанных увеличивается отложение жира. Однако очень сильное освещение может оказывать обратное действие, поэтому откорм животных следует проводить в умеренно освещенных

помещениях. Имеются также данные, что недостаточная освещенность помещений для откармливаемых свиней может вызвать задержку воды в организме, что снижает качество мяса.

Солнечные лучи оказывают положительное действие на размножение животных. При недостатке света в помещениях у молодых животных (в период полового созревания) могут наблюдаться глубокие нарушения функций размножения, а у взрослых – снижение половой активности и плодовитости.

Солнечный свет играет большую роль в профилактике заболеваний, связанных с нарушением в организме животных обмена кальция и фосфора. Это объясняется тем, что в коже животных из содержащегося в ней холестерина синтезируется витамин D. Как известно, витамин D участвует в регуляции обмена кальция и фосфора в организме животных. Следовательно, недостаток солнечного света в животноводческих помещениях как неблагоприятный фактор внешней среды может быть причиной снижения продуктивности и устойчивости животных к заболеваниям, ухудшения их воспроизводительных функций и др. Поэтому животноводческие помещения должны иметь достаточную освещенность. Помимо этого, в тех случаях, где это целесообразно, нужно практиковать пастьбу животных, а также содержание их в лагерях в летнее время.

Освещенность животноводческих ферм в основном зависит от расположения здания, а также от соотношения площади окон и площади пола. Освещенность можно повысить регулярным мытьем оконных стекол, побелкой стен, потолков и т. д. Необходимое количество окон в помещениях для животных определяется отношением всей площади оконного стекла к площади пола по *световому коэффициенту*. Однако, несмотря на простоту этого метода, он менее точен, так как не принимаются во внимание световые особенности различных географических зон. Поэтому для нормирования естественного освещения животноводческих помещений пользуются *коэффициентом естественной освещенности*, под которым понимают процентное отношение освещенности измеряемой точки помещения к наружной освещенности в горизонтальной плоскости.

В некоторых зонах в животноводческих помещениях бывает недостаточно света, поступающего через окна. Особенно часто это наблюдается в осенний и зимний сезоны года. Поэтому для повышения освещенности помещений или для продолжения светового

дня применяют электрическое освещение. Следует также иметь в виду, что в осенне-зимний период во многих зонах наблюдается недостаток естественного ультрафиолетового облучения животных даже при прогулках. Это объясняется тем, что в осенне-зимний период количество ультрафиолетовых лучей, достигающих поверхности земли, незначительно, а в помещения эти лучи практически не проникают. Поэтому большое значение имеет искусственное облучение животных ультрафиолетовыми лучами, положительно влияющее на развитие молодняка и откорм животных. Искусственное облучение животных ультрафиолетовыми лучами оказывает положительное действие на воспроизводительные функции и повышает резистентность организма. Помимо этого, оно способствует оздоровлению воздушной среды помещения, снижая содержание в ней микроорганизмов, вредных газов и водяных паров.

Следует иметь в виду, что при длительном воздействии сильной солнечной радиации у животных могут наблюдаться заболевания глаз (раздражение сетчатки, повреждение хрусталика, кератиты и др.), ожоги отдельных участков тела с нежной непигментированной кожей, а иногда и солнечный удар. Последний возникает в результате перегревания головного мозга, которое сопровождается его гиперемией. При этом у животных сначала отмечается угнетение, а затем возбуждение, одышка, учащенное сердцебиение, нарушение координации движений, слабость, покраснение слизистых оболочек, дрожь и судороги; животные плохо держатся на ногах и даже падают. В тяжелых случаях солнечный удар может заканчиваться смертью животного, особенно если он сопровождается и тепловым ударом. Для предупреждения солнечного удара следует в наиболее жаркое время дня держать животных в тени, в период пастбищного содержания для пастбы использовать утренние, вечерние или даже ночные часы. При доставке скота на мясокомбинаты и пастбища не допускать перегона животных в полуденные часы.

Кроме солнечной радиации, на организм животного оказывают влияние ионы, которые образуются при расщеплении атомов или молекул газов под воздействием ионизаторов. Более благоприятно действуют на организм отрицательно заряженные легкие ионы. При хорошем состоянии воздушной среды в помещениях содержание ионов близко к их количеству в атмосферном воздухе. Однако в зданиях с пыльным и влажным воздухом легких ионов мало, т. к. они

оседают на пылевых частицах, каплях жидкости и образуют тяжелые ионы. В настоящее время разработана искусственная ионизация воздуха в помещениях. Установлено, что она повышает обмен веществ, усиливает образование форменных элементов крови и снижает заболеваемость животных. Искусственная ионизация воздуха улучшает результаты откорма животных, положительно влияет на рост и развитие молодняка, удои коров и яйценоскость кур.

10.1.4. Гигиеническая роль воздушной пыли

Обычно атмосферный воздух и воздух животноводческих ферм содержит в своем составе некоторое количество пыли. Основной источник ее – распыление кормов при раздаче, чистка животных, уборка помещений, распределение подстилки и прочее. Пылевые частицы воздуха могут быть минерального и органического происхождения. Минеральная пыль представляет собой мельчайшие частички почвы, а органическая – частицы растений, кормов, подстилки, навоза, споры грибов, различные микроорганизмы и др. Пылевые частицы бывают разных размеров. От величины этих частиц во многом зависит длительность нахождения их в воздухе (чем мельче частички, тем дольше они не оседают), а также воздействие на организм животного, которое может быть прямым и косвенным.

Прямое влияние пыли заключается в ее воздействии на кожу, глаза и органы дыхания. Наибольшее действие пыль оказывает на органы дыхания, особенно при длительном пребывании животных в условиях запыленного воздуха. В этом случае дыхание их становится поверхностным. При этом легкие плохо вентилируются, что располагает к различным заболеваниям дыхательных путей. Особую опасность представляет мелкая пыль (частицы менее 5 мкм), которая проникает в альвеолы и, оседая в них, раздражает слизистые оболочки, вызывая их воспаление. Более крупные пылинки оседают в верхних отделах дыхательных путей и выводятся со слизью благодаря движениям мерцательного эпителия, а также кашлю и чиханию. Поэтому непродолжительное пребывание животных в запыленном воздухе помещений не оказывает большого вреда на их организм, так как основная масса пыли задерживается в верхних частях дыхательного аппарата. Однако при длительном воздействии и крупная пыль может явиться причиной заболеваний

органов дыхания. Она раздражает и травмирует слизистые оболочки, что снижает их защитные свойства и способствует проникновению инфекций. В результате могут возникнуть хронические и острые воспаления различных участков верхних дыхательных путей. Кроме того, пыль может оседать на слизистую оболочку глаз, вызывая ее воспаление, а также загрязнять кожный покров животного. При этом наблюдаются зуд, раздражения, трещины и воспалительные процессы на коже, что вызывает нарушение ее функций. Загрязнение шерсти у овец снижает ее товарные качества.

Пылевые частицы воздуха оказывают и косвенное влияние на организм животного. В частности, они ухудшают освещенность помещений, способствуют конденсации водяных паров воздуха и поглощают большую часть ультрафиолетовых лучей солнечной радиации.

В атмосферном воздухе, особенно в воздухе животноводческих помещений, содержатся разнообразные микроорганизмы, которые в основном находятся на пылинках или в капельках жидкости. Существует прямая зависимость между степенью запыленности воздуха и количеством микроорганизмов в нем. Атмосферный воздух – неблагоприятная среда для микроорганизмов. Очищению воздуха от микробов способствуют выпадающие осадки, которые осаждают микроорганизмы вместе с пылью. На микроорганизмы атмосферного воздуха губительно действуют также солнечные лучи. Однако в воздушной среде животноводческих помещений микроорганизмы могут сохраняться длительное время и переноситься на значительные расстояния. Среди микроорганизмов обнаруживаются и возбудители различных заболеваний – бактерии, споры, грибки и т. д. Они вместе с пылью (пылевая инфекция) или мельчайшими капельками слюны и слизи, выделяемыми при фырканье и кашле больными животными (капельная инфекция), попадают в дыхательные пути здорового скота и вызывают заражение. Посредством пыли могут передаваться такие заболевания, как сибирская язва, туберкулез, сеп, оспа овец и др., а капельным путем – ящур, туберкулез, чума и ряд других заболеваний.

Для уменьшения количества пыли и микроорганизмов в воздухе животноводческих помещений нельзя допускать в них перетряхивание кормов и подстилки, а также подметать сухой пол. Пыль, осевшую на ограждающие конструкции и различные предметы,

необходимо убирать влажными тряпками или обметать в отсутствие животных. Кроме того, многочисленными исследованиями установлена, постоянная загрязненность микроорганизмами кожных покровов, поэтому надо шире внедрять механическую (пневматическую) чистку животных, а ручную проводить вне помещения. По данным В. Г. Бабакиной на поверхности 1 см² кожи крупного рогатого скота находится до 1–2 млрд бактерий. Большое значение в борьбе с запыленностью и микробной загрязненностью воздуха ферм имеют хорошая вентиляция и применение фильтров в приточных и вытяжных каналах, которые могут задерживать частицы величиной до 0,01 мкм и обеспечивать 100%-ю защиту от попадания микроорганизмов с подаваемым воздухом. Как правило, патогенные микроорганизмы транспортируются соединенными с крупными частицами, поэтому могут улавливаться более грубыми фильтрами. Кроме того, имеются автоматические установки, предназначенные для обеззараживания воздуха. Они насыщают подаваемый в помещение воздух равномерным количеством дезинфектанта.

Помимо перечисленных мер, для предупреждения распространения заболеваний аэрогенным (воздушным) путем необходимы правильное размещение скота, своевременное выявление и изоляция явно и скрыто больных инфекционными заболеваниями животных. Кроме того, животноводческие помещения следует содержать в чистоте, регулярно их дезинфицировать, применять ультрафиолетовое облучение, а также не допускать в помещения для животных посторонних лиц. Следует иметь в виду, что при интенсификации животноводства, которая связана с высокой концентрацией животных на фермах и большой плотностью застройки, увеличивается опасность загрязнения воздушного бассейна территорий. С этим связаны ухудшение воздушной среды в помещениях и передача патогенной микрофлоры аэрогенным путем из одного здания в другое.

10.1.5. Комплексное влияние факторов воздушной среды на животных

Воздушная среда воздействует на животных через природные факторы (климат, погоду), а кроме того, влияние ее зависит и от активной деятельности человека. Метеорологические условия оказывают

комплексное воздействие на организм животных. Одни из них действуют временно (дождь, снег), другие – постоянно (температура, влажность, движение воздуха и др.). Совокупность метеорологических явлений для данной местности в течение короткого периода времени создает погоду, которая может значительно изменяться даже в пределах суток. Погода оказывает большое влияние на здоровье и продуктивность животных. Постепенная смена погоды переносится животными легче, чем резкая. Менее устойчивы к погодным изменениям молодые животные.

Состояние погоды для данной местности в течение длительного периода называют климатом. В противоположность погоде климат определенной местности отличается постоянством. Он влияет на распространение отдельных видов и пород сельскохозяйственных животных, так как они приспосабливают к определенным климатическим условиям свои физиологические функции. Перемещение животных в другие зоны неблагоприятно влияет на организм. В холодном климате чаще отмечаются случаи переохлаждения животных, а в жарком – перегревания.

Сезонные особенности климата влияют на распространение инфекционных, паразитарных и незаразных заболеваний. Их следует учитывать также при планировании и строительстве животноводческих помещений, благоустройстве территорий ферм, организации кормления животных и др. Кроме того, каждая зона имеет свои климатические особенности, в связи с чем различны технология ведения животноводства и нормы строительства животноводческих помещений.

С целью получения от животных большей продуктивности человек создает искусственную среду обитания, в результате чего у животных современных высокопродуктивных пород понижена устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды. Поэтому если животным не создавать оптимальных условий, то снижается их продуктивность, увеличиваются затраты корма на получение продукции и ухудшается качество продуктов животноводства. Помимо этого, у животных нарушаются воспроизводительные функции и снижается устойчивость к заболеваниям.

Состояние физических свойств и химического состава воздушной среды определенного участка называется микроклиматом. Микроклимат животноводческих помещений складывается из совокупного

действия многих факторов: температуры, влажности, движения воздуха, освещенности, газового состава, запыленности и т. д. На микроклимат влияют: климат данной местности, качество построек, отопление и уровень воздухообмена в них, функционирование канализационной системы, плотность размещения животных и др. При расчете микроклимата исходят из решения, следующих задач: создание благоприятных условий для разных видов и групп животных, защита ограждающих конструкций помещения от неблагоприятного воздействия.

В современных условиях ведения животноводства роль микроклимата особенно возросла. Это связано с тем, что генетический потенциал продуктивности животных и полноценность кормления достигли высокого уровня. Поэтому неоптимальный микроклимат может стать фактором, тормозящим повышение продуктивности животных и снижающим эффективность производственного процесса. Чистопородные и высокопродуктивные животные, как правило, более требовательны к микроклимату. Следует иметь в виду, что при ведении животноводства на промышленной основе стойловое содержание животных имеет в основном непрерывный характер. В этом случае при попадании в воздух животноводческих помещений нежелательных примесей (вредных газов, пыли и др.) со временем они могут накопиться.

В условиях промышленных комплексов микроклимат имеет большое значение в профилактике различных заболеваний животных, так как ухудшение его ослабляет резистентность организма.

Оптимальный микроклимат должен способствовать сохранению здоровья животных, нормальному протеканию половых функций, оптимальной интенсивности процессов, непосредственно влияющих на продуктивные качества (рост, молокообразование, яйцекладку). Следовательно, микроклимат должен соответствовать физиологическим потребностям животного. Без создания определенного микроклимата животные не могут сохранить здоровье и проявить максимальную продуктивность, обусловленную наследственностью.

Научные исследования и практика показывают, что в животноводческих помещениях микроклимат часто не соответствует зооигиеническим требованиям, особенно по температуре и влажности.

При содержании животных в условиях неблагоприятного микроклимата наблюдаются снижение продуктивности, устойчивости к заболеваниям и значительный перерасход кормов. Например, доказано, что затраты корма на 1 кг прироста у откармливаемых подсвинков массой 90 кг составляют при температуре в свинарнике +4 °С – 10,5 кг, а при +15,5 °С – 3,6 кг. В этом случае расходы на излишне затраченные корма в несколько раз превышают затраты на топливо для обогрева помещения. В опытах И. Хойовека высокая влажность и повышенная концентрация аммиака в телятниках вызывали снижение прироста массы телят с 779 до 568 г и увеличивали падеж с 1,1 до 4,1 %. В исследованиях В. Т. Данилина молочная продуктивность коров при относительной влажности 83–87 % была на 13 % выше, а затраты корма на 1 кг 4%-го молока на 0,2 к. ед. ниже, чем при влажности 94–96 %. Следовательно, обеспечение зоогигиенических норм микроклимата помещений для животных – неперемное условие эффективного ведения животноводства. С этой целью необходимо соблюдать все требования к территории ферм, строительству животноводческих построек и их оборудованию, а также правильно эксплуатировать помещения.

В современных условиях ведения животноводства необходимо шире использовать автоматическое оборудование для выработки тепла, осушения, охлаждения и увлажнения воздуха, воздухообмена и др., обеспечивающее создание в животноводческих помещениях регулируемого микроклимата.

10.2. Санитарно-гигиенические требования к почве

Гигиеническое значение почвы. На продуктивность и здоровье животных большое влияние оказывает почва, действующая на них как прямо, так и косвенно. От воздушных, тепловых и водных свойств почвы во многом зависят условия содержания животных в помещениях. Так, состав почвенного воздуха может влиять на качество атмосферного воздуха и воздуха животноводческих помещений; возведение построек на сырых и холодных почвах ухудшает влажностный и тепловой режим в них. Состав и свойства почвы влияют на урожайность и химический состав растений, а также и на качество грунтовых вод. Причина многих заболеваний

скота и птицы – недостаточное содержание в почве, а следовательно, в растениях и воде некоторых макро- и микроэлементов, без которых невозможна нормальная жизнедеятельность организма животного.

Атмосферные осадки, проходя через сильно загрязненную различными отходами почву, загрязняются и ухудшают качество грунтовых вод. Использование такой воды для поения животных может быть причиной возникновения некоторых заболеваний. Кроме того, почва играет большую роль в системе ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на охрану животных от различных инфекционных и паразитарных заболеваний. Это объясняется тем, что в почве, особенно содержащей большое количество отбросов, находятся различные микроорганизмы. Среди них встречаются возбудители инфекционных заболеваний, яйца гельминтов и личинки насекомых. При непосредственном соприкосновении с такой почвой или при поедании растений, произрастающих на ней, у животных могут возникнуть инфекционные и паразитарные заболевания. Следовательно, почва имеет разностороннее гигиеническое значение, и ее состояние необходимо учитывать при выборе территорий для животноводческих ферм, лагерей и стоянок для скота, мясокомбинатов, птицефабрик и т. д. В ветеринарно-санитарном отношении наибольшее значение имеет поверхностный слой почвы, который больше подвергается загрязнению и заражению.

Физические, химические и биологические свойства почвы.

Почвы различают по механическому составу, т. е. по содержанию в ней частиц разного размера. В зависимости от этого почвы бывают крупнозернистые (песчаные, супесчаные, черноземные, каменистые и др.) и мелкозернистые (глинистые, суглинистые, торфяные и др.). Механический состав почвы оказывает влияние на ее физические свойства: порозность, воздухо- и водопроницаемость, влагоемкость и теплопроводность. От этих свойств зависят плодородие и санитарное состояние почвы.

Крупнозернистые почвы имеют хорошую воздухо- и водопроницаемость. Они более сухие и наиболее благоприятные с санитарной точки зрения. Это объясняется тем, что такие почвы содержат больше кислорода, который необходим для минерализации органических веществ. Следовательно, в крупнозернистых

почвах быстрее идут процессы самоочищения, обусловленные поглотительной способностью почвы и жизнедеятельностью ее микроорганизмов.

Мелкозернистые почвы характеризуются низкой водопроницаемостью, однако они хорошо поглощают влагу. Так, песчаная почва удерживает 15–20 % воды, глинистая – более 70, а торфяная – 200–300 % и более. Сырые почвы имеют повышенную теплоемкость и теплопроводность. Они плохо прогреваются, и в них медленно идет разложение органических веществ. Мелкозернистые почвы обладают высокой капиллярностью, которая может послужить причиной сырости в возводимых на них животноводческих постройках. Эти особенности почв следует учитывать при выборе мест для ферм и участков, используемых для обеззараживания органических отходов и сточных вод.

Почва способна поглощать и удерживать различные химические соединения, разлагающиеся органические отходы, микроорганизмы и др. Это свойство имеет большое санитарно-гигиеническое значение. Оно обусловлено различными процессами, происходящими в почве, и связано с присутствием в ней глинистых частиц и перегноя. Однако при сильном загрязнении отходами поглотительная способность почвы нарушается. Органические вещества в этом случае не минерализуются, а загнивают, загрязняя почву и воздух зловонными продуктами гниения (аммиаком, сероводородом, метаном, индолом и др.). Попавшие в почву вещества и микроорганизмы вымываются из нее атмосферными осадками и вместе с ними проникают в грунтовые воды.

Почва состоит из различных минеральных и органических веществ. На долю последних приходится от 1 до 10 %. Химический состав почвы имеет большое значение, он определяет ее плодородие, а также влияет на состав луговой растительности. От химического состава почвы зависит химический состав произрастающих на ней растений. Существует прямая зависимость между составом почвы и составом грунтовых вод. Недостаток или избыток каких-то макро- и микроэлементов в почве сказывается не только на урожайности кормовых растений, но и на содержании в них отдельных элементов. Недостаточное количество или избыток некоторых элементов в растениях, используемых для кормления животных, может быть причиной снижения продуктивности и возникновения

у них определенных заболеваний. Так, в почве, а следовательно, и в растениях ряда районов нечерноземной зоны наблюдается недостаток йода, меди, кобальта; в почвах Полесья и Прибалтики – меди, кобальта. В отдельных регионах в почве содержится повышенное количество стронция, бария, молибдена, селена, фтора и др. Для профилактики заболеваний скота и птицы, связанных с недостаточным содержанием некоторых элементов в почве, необходимо наряду с введением минеральных подкормок в рационы животных вносить в почву соответствующие удобрения.

Почва очень богата разнообразными микроорганизмами: бактериями, грибами, вирусами и др. Количество и видовой состав их зависят от содержания органических веществ, влаги и от температуры почвы. Верхние слои почвы особенно богаты органическими веществами. Основная масса микроорганизмов содержится на глубине 10–25 см. Количество микроорганизмов на глубине 1–2 м обычно небольшое. В самом верхнем слое почвы микроорганизмов, как правило, мало. Это объясняется неблагоприятным действием на них солнечных лучей и высыханием почвы.

Большинство микроорганизмов почвы сапрофиты. Они играют большую роль в разложении органических веществ и образовании соединений, которые могут использовать растения. Следовательно, благодаря жизнедеятельности микроорганизмов в почве идут процессы самоочищения, которые имеют важное санитарное значение. Кроме сапрофитов, в почве встречаются и патогенные микроорганизмы, их споры и зародыши гельминтов. Они попадают сюда в основном с выделениями больных животных, с трупами, с зараженными органическими отбросами и сточными водами. Особенно часто возбудители инфекционных заболеваний и зародыши гельминтов обнаруживаются в почвах прифермских участков, территорий мясокомбинатов, на пастбищах, местах погрузки и выгрузки животных.

Длительное время (годы и даже десятилетия) сохраняются в почве возбудители следующих инфекционных заболеваний: сибирской язвы, столбняка, эмфизематозного карбункула, ботулизма. Эти заболевания могут возникнуть у животных при непосредственном контакте с зараженной почвой или при поедании растений, произрастающих на ней.

Сравнительно долго (недели, месяцы и даже годы) в почве могут сохраняться и не спорообразующие патогенные микроорганизмы. Имеются данные, что туберкулезная палочка выживает в почве до года, а возбудитель паратуберкулеза – до 2–3 лет. Вирус ящура сохраняется в почве в летнее время до 20–30 дней, а осенью и зимой – дольше. Продолжительное время выживают в почве также возбудители бруцеллеза, рожи свиней, пастереллеза и пуллороза птиц, мыта, дерматомикозов и др.

Помимо патогенных микроорганизмов, в почве встречаются и возбудители инвазионных заболеваний, которые сохраняются в ней до года. Кроме того, для ряда инвазий (яйца аскарид, возбудители диктиокаулеза, мониезиоза и др.) почва служит средой, где проходит определенная стадия развития возбудителя. В почве обитают промежуточные хозяева некоторых гельминтов (моллюски – фасциолеза, дождевые черви – метастронгилидоза и др.). В ней развиваются также личинки слепней, оводов, мух и других эктопаразитов.

Санитарная охрана почвы. Для предупреждения сильного загрязнения почвы органическими отбросами и возбудителями инфекционных и инвазионных заболеваний во всех хозяйствах и на предприятиях, перерабатывающих Животноводческую продукцию, должны проводиться мероприятия по ее санитарной охране. Прежде всего территорию следует содержать в чистоте, так как микроорганизмы, попавшие на такую поверхность, быстро погибают под влиянием неблагоприятных для них факторов и особенно под действием солнечной радиации. Необходимо постоянно убирать и правильно утилизировать все органические отбросы в населенных местах, соблюдать ветеринарно-санитарные требования при оборудовании навозохранилищ, устройстве и эксплуатации складов животноводческой продукции и перерабатывающих предприятий.

Особую опасность при заражении почвы возбудителями инфекционных и паразитарных заболеваний представляет навоз от больных животных. Его можно вносить в почву только после обеззараживания. Наиболее широко распространен метод биотермического обеззараживания твердой фракции навоза. При этом способе на определенном участке роют котлован, дно и бока которого цементируют или покрывают слоем утрамбованной глины. На дно

котлована кладут солому, торф или незараженный навоз, которыми покрывают также бурт зараженного навоза сверху и с боков. Укладывают навоз рыхло в виде суживающегося бурта высотой 2 м. За счет тепла биотермических реакций температура в толще навоза повышается до 65–70 °С. В теплое время после месячной выдержки навоза при такой температуре возбудители заразных заболеваний погибают, и его можно использовать в качестве удобрения. Однако от животных, больных особенно опасными инфекционными заболеваниями (сапом, сибирской язвой, бешенством, инфекционной анемией и др.), навоз следует сжигать. Для обеззараживания жидкого навоза применяют химические, биологические и физические методы обработки, а в случае необходимости используют также поля фильтрации.

В период пастбищного содержания большое значение в предупреждении заражения почвы патогенными микроорганизмами, следовательно, в профилактике инфекционных и инвазионных заболеваний животных имеет загонная система пастьбы. При этой системе пастьбы в случае появления заразных болезней предотвращается возможность распространения возбудителя по всей территории пастбища, так как зараженные участки могут быть оставлены свободными. Они обеззараживаются под действием солнечных лучей и высушивания. Путем смены загонов достигается также биологическая дегельминтизация пастбищ. Для обеззараживания небольших участков почвы, зараженных неспоровой микрофлорой, применяют различные химические вещества: свежегашеную известь, едкий натр, формальдегид и др. При споровых инфекциях (сибирская язва, эмкар) отдельные участки почвы (например, где лежал труп) с целью обеззараживания обрабатывают термически.

Большое значение в предупреждении заражения почвы возбудителями различных инфекционных заболеваний имеет правильная утилизация трупов. Особенно опасны трупы животных, павших в результате заболеваний, возбудители которых могут длительно сохраняться в почве. Своевременная уборка и уничтожение трупов животных играют важную роль в предупреждении распространения инфекционных заболеваний. Перед утилизацией трупы обязательно осматривает ветеринарный врач, который дает указания о способе их уничтожения.

В зависимости от заболевания трупы животных утилизируют в биотермических ямах, сжигают в печах или на кострах или обезвреживают на ветеринарно-санитарных утилизационных заводах. Трупы животных, павших от незаразных заболеваний или от инфекционных болезней, не представляющих большой опасности в отношении распространения инфекций, иногда после тщательного проваривания разрешается скармливать свиньям и птице.

Биотермические ямы для уничтожения трупов павших животных устраивают на возвышенных участках с низким уровнем грунтовых вод, на расстоянии 1–2 км от населенных пунктов, животноводческих ферм, водоемов, пастбищ и дорог. Такие участки огораживают сплошным забором высотой 2 м. Ямы делают водонепроницаемыми. Для их вентиляции в крышке устанавливают вытяжную трубу. В биотермических ямах в аэробных условиях трупы довольно быстро разлагаются (в течение 4–5 мес.). Благодаря жизнедеятельности термофильных микроорганизмов температура в трупах достигает 60–70 °С. При длительном действии такой температуры патогенные микроорганизмы погибают. После прорастания уничтожаются также и споровые формы возбудителей. Не следует использовать для утилизации трупов скотомогильники, так как уничтожение трупов животных таким способом не удовлетворяет современным требованиям оздоровления почвы.

Трупы животных, павших от сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, сапа, бешенства, чумы рогатого скота и других особо опасных заболеваний, уничтожаются сжиганием на кострах или в специальных печах. Этот способ утилизации трупов, инфицированных стойкими возбудителями, очень эффективен, но дорог. С ветеринарно-санитарной и экономической точек зрения наиболее рациональный метод утилизации трупов – переработка их на утилизационных заводах. При этом способе трупы обеззараживаются в вакуум-котлах и используются для получения технических продуктов (жира, шкур, рогов и пр.) и мясо-костной муки.

Почва – один из факторов в системе мероприятий по охране здоровья животных, поэтому за ее состоянием должен осуществляться постоянный контроль. Для выбора земельного участка под животноводческие фермы и предприятия, перерабатывающие животноводческую продукцию, необходим осмотр местности и изучение почвы. При обследовании почвенных участков обращают

внимание на их рельеф, характер растительности, расположение по отношению к ним построек и др. Очень важно установить также водопроницаемость почвы, так как на почвах, плохо пропускающих воду, возводимые постройки будут сырые, а территория вокруг них – влажная и грязная. О способности почвы к самоочищению судят по ее механическому составу и воздухопроницаемости. Степень загрязнения почвы органическими веществами определяют химическими исследованиями по следующим показателям: кислотность, содержание органического углерода и азота, а также продуктов распада азота – аммиака, солей азотной и азотистой кислот, фосфатов и др. На загрязнение почвы указывают увеличение общего числа микроорганизмов в ней и возрастание титра кишечной палочки (коли-титр). Санитарная оценка почвы проводится главным образом по бактериологическим и гельминтологическим показателям. Обнаружение в почве патогенных микроорганизмов и зародышей гельминтов – прямой показатель ее неблагополучия в зоогигиеническом и эпизоотическом отношениях.

10.3. Санитарно-гигиенические требования к воде и гигиена поения животных

Значение воды. Вода – один из важных факторов, оказывающих влияние на здоровье и продуктивность животных.

Содержание воды в теле животного уменьшается с возрастом: у новорожденного теленка ее 72–75 %, у 1,5-годовалого молодняка – 61, у взрослого скота – 52 %. С повышением упитанности количество воды в организме также снижается. В теле овец и свиней воды меньше, чем у крупного рогатого скота (при одинаковой упитанности). Основную массу воды животные получают с питьем и кормами, и лишь небольшое количество ее образуется в организме за счет окисления жиров, углеводов и белков. Поступившая в организм вода сосредотачивается главным образом в печени, мышцах и коже. Она непрерывно выделяется из организма, причем через почки выводится около 20 %, кишечник – 35, кожу – 30 и легкие – 15 %. Лактирующие животные выделяют воду также с молоком.

Недостаточное обеспечение животного водой замедляет процессы пищеварения и всасывания питательных веществ, задерживает

выделение из организма продуктов обмена и затрудняет терморегуляцию. Организм животного не способен выносить значительное обезвоживание. В опытах установлено, что потеря организмом 10 %, воды вызывает ослабление сердечной деятельности, мышечную дрожь, снижение аппетита и повышение температуры тела. Потеря животным организмом 20 % воды и более приводит, как правило, к смерти. Обеспеченность животных водой сказывается на их продуктивности. Так, у коров наблюдается тесная связь между количеством потребляемой воды и молочной продуктивностью. При недопое они уменьшают удои на 8–40 %. Недостаточное потребление воды откармливаемым молодняком крупного рогатого скота снижает приросты массы на 12–20 %. Кроме того, при недопое у животных отмечается постепенное ослабление организма, а следовательно, и более частые случаи различных заболеваний. Таким образом, своевременное и достаточное потребление воды животными – одно из важных условий их высокой продуктивности. При недопое животных в период предубойного содержания на мясокомбинатах организм может потерять до 5–6 % влаги. Это затрудняет снятие шкур, приводит к задирам и потерям ценной мышечной ткани, а также ухудшает качество мяса.

Помимо удовлетворения физиологических потребностей животных, много воды используется на поддержание нормальных санитарно-гигиенических условий в животноводческих фермах (для очистки и дезинфекции помещений, кормушек, поилок и пр.). Вода расходуется также на приготовление кормов, подмывание вымени коров, мытье молочной посуды, охлаждение молока и др.

Физические показатели воды. Большое значение имеет качество воды, используемой для хозяйственно-питьевых целей. За последние годы участились случаи отравлений животных водой, так как в силу тех или других причин промышленные стоки часто сбрасываются в водоемы. Важные показатели качества воды – ее физические свойства: температура, прозрачность, цвет, запах, вкус и привкус.

Температура воды зависит в основном от вида и глубины источника. В открытых и неглубоких водоемах температура в течение года меняется. Вода подземных источников имеет, как правило, постоянную температуру. Прием холодной воды в зимнее время может быть причиной расстройства пищеварения у животных

и аборт у беременных маток, а также способствует возникновению простудных заболеваний. При потреблении холодной воды зимой у животных может снижаться продуктивность и повышаются затраты корма на продукцию, так как на согревание воды в организме расходуется энергия. Установлено, что для согревания в организме коровы 30–40 л выпитой воды от 2 до 37 °С затрачивается столько же тепловой энергии, сколько ее требуется на образование 1,0–1,3 кг молока. Теплую воду летом животные пьют неохотно, и она не утоляет жажды, а поэтому возможно перегревание организма. Рекомендуется поить животных водой температурой 10–12 °С. Беременным маткам дают воду температурой 12–15 °С, а для молодняка ее подогревают до 15–30 °С в зависимости от возраста. Отелившихся коров 2–3 суток следует поить слегка подсоленной и подогретой до 20–25 °С водой.

Прозрачность и цвет воды зависят от примесей минерального и органического происхождения. При большом их количестве вода мутнеет. Это указывает на возможное загрязнение источника. Однако вода становится мутной и при растворении в ней значительных количеств двууглекислых солей закиси железа. Очень мутная вода плохо обеззараживается. Без предварительной очистки ее не следует использовать для поения животных, так как такая вода может вызвать желудочно-кишечные заболевания. Степень прозрачности воды должна быть не менее 30 см (по Снеллену).

На цвет воды влияет содержание в ней глинистых частиц, солей железа и гуминовых кислот. Эти вещества придают воде желтоватый, желто-бурый или бурый цвет. Зеленоватый цвет воды обусловливается развитием в водоеме водорослей. Вода изменяет цвет при загрязнении сточными водами и принимает буровато – грязную окраску вследствие попадания в нее навоза и мочи. Такая вода опасна в санитарном отношении. Для хорошей воды цветность по хромово-кобальтовой шкале должна быть не более 20–30°.

Запах воды (травянистый, болотный) обусловлен распадом органических веществ растительного происхождения. Продукты гниения белковых веществ придают воде сероводородный запах. Вода, загрязненная калом и мочой, имеет запах аммиака и опасна в санитарном отношении. Для питьевой воды допускается запах не выше 2 баллов при температуре 20 °С.

Вкус воде придают растворимые в ней соли и газы. По вкусовым качествам питьевая вода должна быть приятной и освежающей. От избытка некоторых солей и органических веществ вкус воды становится неприятным. Так, при содержании в ней хлористых солей натрия и калия свыше 500 мг/л вода имеет соленый вкус; соли магния (свыше 1000 мг/л) обуславливают горький вкус воды, а железа и меди – вязущий. Гуминовые кислоты придают воде болотистый вкус; продукты гниения органических веществ – неприятный, затхлый, гнилостный и сероводородный вкус. Воду с неприятным вкусом не следует давать животным.

Химические показатели воды. Питьевая вода должна отвечать определенным требованиям в отношении химического состава. Для установления качества воды и пригодности ее для поения животных определяют содержание таких химических веществ, которые служат показателями загрязнения различными отходами и сточными водами. Хорошая вода должна иметь нейтральную или слабощелочную реакцию. При загрязнении ее сточными водами промышленных предприятий она имеет, как правило, кислую реакцию. Щелочную реакцию имеет вода, загрязненная органическими отбросами животного происхождения.

О количестве растворенных в воде минеральных и органических веществ судят по сухому остатку, который получают при выпаривании 1 л профильтрованной воды. Вода чистых источников характеризуется остатком светло-серого или белого цвета. Загрязненная вода обычно имеет сухой остаток от желто-бурого до темно-бурого цвета. Принято считать, что при сухом остатке более 1000 мг/л вода непригодна к употреблению. Однако прямой зависимости между количеством сухого остатка и загрязнением воды нет.

Качество воды зависит и от ее жесткости, которая характеризуется количеством растворенных в воде солей кальция и магния. Жесткость воды выражается обычно в градусах или миллиграмм-эквивалентах. Один градус жесткости соответствует содержанию в 1 л воды 10 мг окиси кальция. Содержание в воде 20,04 мг/л кальция или 12,16 мг/л магния равно 1 мг-экв жесткости. Различают воду мягкую – до 10° (3,5 мг-экв/л), средней жесткости – от 10 до 20° и жесткую – свыше 20° (7 мг-экв/л). Желательно, чтобы вода, используемая для поения животных, имела жесткость не выше 30–40°. Мягкая вода не обеспечивает животных необходимыми

солями, неприятна на вкус, и животные пьют ее неохотно. Резкая смена мягкой воды на жесткую при поении животных может сопровождаться расстройством желудочно-кишечного тракта.

В воде могут содержаться различные органические вещества, о количестве которых судят по окисляемости воды (по кислороду, израсходованному на окисление органических веществ). Чем больше в воде органических веществ, тем больше кислорода затрачивается на их окисление. Окисляемость хорошей воды не должна быть выше 2–5 мгО₂/л. Высокая окисляемость часто указывает на загрязнение воды и опасность ее в санитарном отношении. О наличии в воде органических веществ косвенно судят и по содержанию растворенного кислорода, который в воде открытых водоемов постоянно расходуется на их окисление. Поэтому сильно загрязненная вода может совсем не содержать растворенного кислорода.

При оценке качества воды определяют содержание в ней аммиака, нитритов и нитратов. Присутствие в воде альбуминоидного аммиака и нитритов указывает на загрязнение ее отбросами животного происхождения (навозом, мочой и др.). Такая вода опасна в санитарном отношении. Аммиак и нитриты оказывают токсическое действие на животных. Под их влиянием снижается резистентность организма, а также возможны случаи отравления. В доброкачественной воде аммиак и нитриты должны отсутствовать, а нитратов не должно быть более 30–40 мг/л.

В воде, загрязненной навозом, мочой и сточными водами, отмечается высокое содержание хлоридов. Они могут обнаруживаться также в воде, проходящей через солончаковый грунт. Высокое количество хлоридов при одновременном содержании в воде аммиака, нитритов и повышенной окисляемости ее указывает на загрязнение и недоброкачественность воды. Такую воду нельзя использовать для поения животных. Имеются данные, что при поении коров водой, содержащей 500 мг/л и более хлоридов минерального происхождения, угнетаются функции пищеварительных органов и снижаются удои. Такое же гигиеническое значение, как и хлориды, имеют сульфаты. Они могут появляться в воде в результате окисления разложившихся белковых веществ или при содержании в ней гипса.

Большое внимание обращается на содержание в воде некоторых микроэлементов (йода, фтора и др.), на количество свинца, мышьяка, ртути и других веществ, которые попадают в водоемы со сточными водами и оказывают на животных токсическое действие. В воде могут обнаруживаться и остаточные количества различных пестицидов.

Биологические свойства воды. При оценке пригодности воды для поения животных следует обращать внимание и на ее бактериологические особенности. В воде для поения животных нежелательны водоросли (некоторые из них содержат ядовитые вещества) и простейшие. Наибольшую опасность представляют микробы и паразиты. Чем больше загрязнена вода органическими веществами, тем больше в ней микроорганизмов. По стандарту в 1 мл хорошей воды допускается не более 100–1000 бактерий. Вода, особенно загрязненная отходами животного происхождения (калом, мочой и сточными водами предприятий, перерабатывающих животноводческую продукцию), часто содержит патогенные микроорганизмы и зародыши гельминтов. Многие паразиты своим циклом развития связаны с водой (например, фасциола обыкновенная) и находятся в ней продолжительное время, поэтому вода может быть источником некоторых инфекционных и инвазионных заболеваний. Через нее могут распространяться ящур, рожа, паратиф, лептоспироз, бруцеллез, туберкулез, чума, сибирская язва и др. Возбудители многих заболеваний долгое время могут содержаться в воде в вирулентном состоянии. По данным П. Ф. Милявской, бактерии группы коли сохраняются в речной воде до 183 дней, лептоспиры – до 150, возбудитель холеры – до 92 дней.

Обнаружить в воде патогенные микроорганизмы трудно, поэтому пользуются определением косвенного показателя – титра кишечной палочки (коли-титра), так как кишечная палочка, патогенные микроорганизмы и зародыши гельминтов попадают в воду одинаковым путем. Следовательно, чем меньше кишечных палочек находится в воде, тем меньше вероятность встретить и возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний. Доброкачественная вода по стандарту должна иметь коли-титр не ниже 300 мл. Для оценки качества воды любого водисточника необходимо проводить осмотр окружающей его местности и определять физические, химические и бактериологические показатели воды.

Источники воды и их гигиеническая характеристика. Для обеспечения животноводческих ферм водой используют атмосферные, подземные и поверхностные источники воды.

Атмосферная вода (дождевая и снеговая) содержит очень мало минеральных солей и газов и неприятна на вкус. Однако в ней могут обнаруживаться органические и минеральные вещества и микроорганизмы, которые попадают в атмосферную воду из воздуха. Помимо этого, снег при долгом лежании часто сильно загрязняется и полученная из него вода бывает низкого качества. Атмосферную воду используют для поения животных после соответствующей очистки в засушливых районах, а также в местах, где подземные воды очень богаты минеральными солями. В последнем случае атмосферную воду используют для разбавления сильно минерализованных подземных вод.

Поверхностные воды. Открытые водоемы могут быть проточные (реки, речки, ручьи) и со стоячей водой (озера, пруды, запруды и др.). Для поения животных часто используется речная вода. Качество ее непостоянно и зависит от сезона года и местности, по которой протекает река. Речная вода иногда сильно загрязняется различными органическими веществами и микроорганизмами, особенно весной. На качество речной воды влияют расположенные вблизи селения, животноводческие фермы и промышленные предприятия. Вода рек бывает небезопасна в санитарном отношении, если в нее поступают сточные воды или различные нечистоты; нередко она служит причиной отравлений животных. Такую речную воду можно использовать для поения животных только после очистки и обеззараживания.

Озерная вода по составу почти не отличается от речной. Ее качество в основном зависит от особенностей местности, величины и глубины водоема и времени года. В озерах вода чаще стоячая, что способствует лучшему отстаиванию и оседанию взвешенных частиц и микроорганизмов. Хорошую воду имеют глубокие озера, питающиеся родниковой водой и удаленные от населенных мест и промышленных предприятий. Мелкие озера обычно сильно загрязнены и непригодны для поения животных.

Пруды и запруды – это искусственные водоемы. Пруды часто бывают небольших размеров. В них вода, как правило, загрязнена, имеет неприятный вкус и небезопасна в санитарном отношении.

Запруды пополняются водой в основном в весенний период. Вода запруд в гигиеническом отношении лучше, чем прудов. Нельзя использовать для поения животных и хозяйственных целей воду болот и луж, так как она, как правило, сильно загрязнена органическими веществами, микроорганизмами и зародышами гельминтов.

В открытых водоемах происходят процессы самоочищения воды. Интенсивность их зависит от времени года (летом самоочищение идет быстрее), мощности источника, скорости течения воды в реках и др. В небольших и мелких водоемах самоочищение идет медленно. Самоочищение воды происходит благодаря механическим, химическим и биологическим процессам. Попавшие в воду взвешенные частицы постепенно оседают на дно. Большое значение в очищении воды имеет кислород, который окисляет органические вещества. Кроме того, под влиянием жизнедеятельности определенных микроорганизмов воды происходит минерализация органических веществ. Способствуют самоочищению воды и ультрафиолетовые лучи, которые, проникая на глубину до 1 м, обеззараживают воду. Следует иметь в виду, что при сильном и постоянном загрязнении воды самоочищение становится недостаточным. В таком случае в водоемах скапливаются гниющие вещества и появляются токсические соединения.

Подземные воды. Распространенные источники водоснабжения – грунтовые и артезианские воды, которые, как правило, богаты минеральными солями, имеют хороший вкус и содержат мало микроорганизмов. Подземные воды располагаются на различной глубине и отличаются по качеству. Для поения животных предпочтительнее вода более глубоких слоев. Это связано с тем, что вода, расположенная на глубине до 8 м (верховодка), может легко загрязняться просачивающимися сточными водами, навозной жижей и др. Следовательно, в ней могут содержаться патогенные бактерии и яйца гельминтов. Поэтому при использовании для поения животных неглубоко залегающей воды необходимо тщательно охранять от загрязнения почву зоны водоисточника. Кроме того, запасы такой воды, как правило, невелики и зависят от количества выпадающих осадков.

Воды, залегающие на первом от поверхности земли водонепроницаемом слое, называются грунтовыми. Грунтовые воды содержат

достаточное количество минеральных солей, свободны от органических примесей и в них мало микроорганизмов. Эти воды имеют хорошие санитарные качества. Самым высоким санитарным требованиям отвечают воды артезианские (это воды, залегающие между двумя водонепроницаемыми слоями). Они приятны на вкус, свободны от загрязнений и микроорганизмов, богаты минеральными солями. Однако нередко в них наблюдается избыток минеральных солей, которые придают воде горько-соленый вкус. Такую воду животные пьют неохотно. При длительном использовании воды с высоким содержанием солей могут наблюдаться желудочно-кишечные заболевания.

Очистка и обеззараживание воды. Вода, используемая для поения животных, должна быть прозрачной, без посторонних запахов, приятной на вкус, свободной от органических веществ и продуктов гниения. В ней не должно содержаться вредных химических веществ, патогенных микроорганизмов и зародышей гельминтов. В системе ветеринарно-санитарных мероприятий предусматривается постоянный контроль состояния источников водоснабжения и качеством воды. Вода, не отвечающая санитарным требованиям, подлежит очистке и обеззараживанию. При этом улучшаются ее физические и химические свойства и уничтожаются патогенные микроорганизмы.

Очищают воду путем отстаивания, коагуляции и фильтрации, а обеззараживают – хлорированием, ультрафиолетовым облучением, кипячением и др. Отстаивание воды проводится в специальных бассейнах и продолжается до 8 ч. За это время осаждаются все грубые взвешенные частицы и значительная часть микроорганизмов. Для ускорения осаждения взвешенных частиц (особенно мелких) применяют коагулянты (чаще сернокислый алюминий), образующие хлопья, которые оседают вместе со взвешенными частицами и микроорганизмами. Вода становится прозрачной, улучшается ее цвет и устраняется запах. При коагуляции взвешенные частицы оседают за 2–4 ч. Для полной очистки от механических примесей воду фильтруют через пористые и зернистые материалы (песок, гравий и др.). В результате фильтрации вода освобождается от тех взвесей, которые остались после отстаивания и коагуляции. В процессе очистки вода не полностью освобождается от микроорганизмов, в том числе патогенных, поэтому ее часто обеззараживают.

Для этой цели широко используют хлорирование (хлорной известью или газообразным хлором). Этот способ обеззараживания воды высокоэффективен, но хлорированная вода имеет специфический привкус и запах.

Для обеззараживания воды используют также ультрафиолетовые лучи. Они уничтожают вегетативные и споровые формы бактерий и не влияют на вкус воды. Эффективный способ обеззараживания воды – кипячение. Однако этот метод дорог и может применяться для обеззараживания небольших количеств воды. Ведутся исследования по использованию ультразвука для обеззараживания воды.

Гигиена поения животных. Для сохранения здоровья и получения высокой продуктивности при наименьших затратах кормов животные должны быть своевременно обеспечены достаточным количеством воды хорошего качества. Потребность скота в воде зависит от климата, времени года, температуры воздуха, вида, возраста, продуктивности, индивидуальных особенностей животных, свойств воды и др. Так, корова с удоем около 15 кг выпивает 40–50 л воды в сутки, а с удоем 25–30 кг – до 90 л и более. Молодые животные на 1 кг живой массы потребляют воды больше, чем взрослые. Потребность животных в воде возрастает с повышением температуры воздуха. В засушливых районах животные местных пород выпивают воды меньше установленных норм без снижения продуктивности. Животные пьют меньше воды, если она имеет неприятный запах и вкус. Большое влияние на потребление животными воды оказывает ее температура. Обычно холодную (температура ниже 8–10 °С) и теплую (температура выше 15 °С) воду животные пьют неохотно.

На 1 кг сухого корма животные должны получать ориентировочно следующие количества воды (в л): коровы – 4–6, откормочный скот – 3–4, молодняк крупного рогатого скота – 7–9, лошади – 2–3, свиньи – 6–8, овцы – 2. Суточная норма расхода воды составляет (в л): на корову – 80, на голову молодняка крупного рогатого скота – 30, на теленка – 20, на хряка, супоросную и холостую свиноматку – 25, на свиноматку подсосную с приплодом – 60, на голову ремонтного молодняка и откармливаемых свиней – 15, на взрослую лошадь – 60–70, молодняк – 40, на утку и гуся – 1,75; на голову остальных видов птиц – 1, на кролика – 3.

Животные должны получать воду вволю. В настоящее время широко распространено автопоение животных. Оно обеспечивает чистоту воды, облегчает труд работников животноводства, способствует повышению продуктивности животных. Кроме того, при автопоении предупреждается распространение некоторых заболеваний и животные могут потреблять воду в любое время суток в достаточном количестве. Замечено, что при автопоении животные выпивают на 30–50 % воды больше. При свободном доступе к воде животные пьют часто. Так, коровы в зимний период пьют воду до 50 раз в сутки.

Для поения животных используют индивидуальные и групповые автопоилки разных типов. В коровниках чаще применяют индивидуальные клапанные поилки. В коровниках с беспривязным содержанием, на выгульных площадках, в лагерях, на базах предубойного содержания используют групповые автопоилки (имеются поилки с электроподогревом воды). На пастбищах (при отсутствии водоисточника) употребляется передвижная поилка с цистерной. В групповых автопоилках имеются поплавковые камеры для регулирования уровня воды в них. В свиарниках с мелкогрупповым содержанием свиней широко используют автопоилки с двумя чашками (для двух смежных станков). Постоянный уровень воды в них поддерживается с помощью поплавка. Поилка имеет крышку, что предупреждает загрязнение воды. Широко внедряются в свиноводческую практику сосковые поилки. При содержании большими группами свиней поят из корыт. Если нет автопоилок, то для подсосных свиноматок необходимо постоянно держать воду в корытах (даже ночью). Овец поят из групповых поплавковых автопоилок или из корыт. При отсутствии водопровода овец зимой поят 1–2 раза. В этом случае должно быть достаточно корыт, чтобы не было давки животных. В птичниках также широко используется автопоение. При клеточном содержании птицы применяют желобковые поилки с проточной водой, а также нишпельные поилки. Последние более гигиеничны, так как предупреждают загрязнение, излишний расход воды и распространение заболеваний.

Большое значение имеет организация водопоя на пастбище. Места водопоя выбирают с учетом расстояния, которое животное может проходить без снижения продуктивности. Для коров оно

должно быть не более 1,5–2,0 км, для откармливаемого скота – 3–4 км, для телят – 2 км, для овец и коз – 3 км. На пастбище при водоисточнике выбирают сухое место с плотным грунтом и уклоном от водоисточника для водопойной площадки. Ее мостят или засыпают гравием и устанавливают достаточное количество корыт. В случае поения животных из открытых водоемов воду желательнее забирать и подавать на водопойные площадки. Если же скот поят непосредственно из водоема, то место водопоя огораживают, чтобы животные не заходили в воду и не загрязняли ее. При отсутствии на пастбищах источников водоснабжения воду доставляют автоцистернами с приспособленными к ним автопоилками или корытами.

Водопойное оборудование необходимо содержать в чистоте. Его регулярно очищают, моют и дезинфицируют. Для предупреждения загрязнения воды в корытах после поения животных ее сливают. Заполняют корыта свежей водой только перед следующим поением животных (исключение составляют подсосные свиноматки). Водопойное оборудование дезинфицируют раз в месяц.

Большое зоогигиеническое значение имеет санитарная охрана водоисточников и территорий, расположенных вокруг них. Качество воды водоисточников, используемых для поения животных, необходимо периодически проверять. Для этой цели пробы воды посылают в лабораторию.

10.4. Санитарно-гигиенические требования к кормам и гигиена кормления животных

Из всех факторов внешней среды наибольшее влияние на организм животного оказывает кормление. Неполноценное кормление не только снижает продуктивность животных, но и служит причиной возникновения ряда незаразных заболеваний, которые наносят животноводству значительный экономический ущерб.

Неполноценное кормление, а также скармливание недоброкачественных кормов снижают иммунные свойства организма и повышают восприимчивость животных к различным инфекционным и инвазионным заболеваниям. Следовательно, полноценное кормление доброкачественными кормами – одно из важнейших

факторов в комплексе мероприятий по предупреждению заболеваний животных.

Большое значение имеет доброкачественность кормов. В животноводческой практике нередко наблюдаются отравления животных в результате скармливания заплесневелых, закисших, гнилых и содержащих ядовитые растения и семена кормов. Ввиду широкого применения удобрений и ядохимикатов в сельском хозяйстве увеличилась возможность соприкосновения животных с ядовитыми веществами, в связи с чем также отмечаются случаи отравления животных. Таким образом, отравления – одна из причин снижения продуктивности и гибели животных. Следует иметь в виду, что некоторые ядовитые вещества могут накапливаться в организме животных, а также выделяться с молоком.

Опасны для здоровья животных корма, сильно загрязненные землей, песком, металлическими предметами (гвозди, кусочки проволоки) и другими примесями. Корма могут быть заражены патогенными грибами, оказывающими токсическое действие на животных. С кормами в организм животного могут попадать возбудители различных инфекционных и инвазионных заболеваний. Поэтому в хозяйствах следует не только обращать внимание на качественную оценку кормов с целью установления их питательности, но и проводить санитарную оценку кормов.

Контроль за доброкачественностью кормов. Качество кормов определяется не только содержанием в них питательных веществ, но и доброкачественностью. На доброкачественность кормов оказывают влияние условия уборки и хранения, а также транспортировка, переработка и др. Бывают случаи, когда хорошие корма при неправильной подготовке к скармливанию приобретают ядовитые свойства. Поэтому необходим постоянный санитарно-гигиенический контроль за доброкачественностью кормов и правильностью их использования.

Оценку качества кормов начинают с осмотра их на месте. В случае подозрения на недоброкачественность средние пробы кормов посылают для анализа в лабораторию. При оценке кормов прежде всего определяют их влажность. Корма с излишней влажностью чаще портятся, на них быстрее развиваются плесени, среди которых нередко встречаются и ядовитые грибы.

Хорошо хранится и меньше теряет питательных веществ при хранении сухое сено (влажность не более 15 %). Такое сено при скручивании жгута издает своеобразный треск, кажется жестким, а при изгибании и разгибании пучка быстро ломается. Доброкачественное сено имеет зеленый цвет различных оттенков. Если сено в период заготовки промачивалось дождем, то оно имеет, как правило, серый или желтовато-серый цвет. Такое сено менее ценно, так как из него дождем вымылись растворимые питательные вещества. Матовый или серо-зеленый цвет сена указывает, что оно долго лежало при уборке. Темную окраску имеет сено, убранное с повышенной влажностью или подвергшееся самосогреванию. Хорошее сено имеет приятный запах, а испорченное – затхлый, гнилостный и плесневой. Использование такого сена может быть причиной отравлений животных. При оценке качества сена определяют также его ботанический состав. В этом случае обращают особое внимание на присутствие ядовитых растений. Сено считается недоброкачественным, если в нем содержится более 1 % ядовитых растений или встречаются пучки массой более 200 г.

Солома и мякина хорошего качества имеют характерный запах и цвет, свойственный определенной культуре. У доброкачественной соломы должен быть особый блеск стеблей. При порче эти корма приобретают затхлый, гнилостный и плесневой запах. Не используют для кормления животных солому с примесью ядовитых трав более 1 % или при наличии пучков массой более 200 г. Влажность соломы не должна превышать 14 %, а мякины – 16 г. В грубых кормах нередко обнаруживают пыль и минеральные частицы. Содержание их определяют путем встряхивания образца корма. Скармливание грубых кормов, сильно запыленных и с большой примесью минеральных частиц, вызывает у животных заболевания органов дыхания, пищеварения, глаз и пр.

Доброкачественное фуражное зерно должно иметь цвет, свойственный определенной зерновой культуре, а также специфический запах. Свежее зерно имеет своеобразный блеск. При длительном хранении или развитии грибов на зернах обнаруживаются пятна и темные кончики. В этом случае зерно приобретает затхлый или солодовый запах. На зерне, хранившемся в неблагоприятных условиях, могут развиваться грибки, выделяющие токсины. Хорошее зерно имеет сладковато-молочный вкус и склеивается во рту.

Влажность фуражного зерна должна быть около 15 %. При повышенной влажности зерно быстрее поражается плесенью и бактериями. Для суждения о доброкачественности зерна определяют его кислотность. У испорченного зерна кислотность более 9,5°. В зерне могут находиться сорные примеси, ядовитые семена, рожки спорыньи и др. Доброкачественное фуражное зерно должно содержать не более 1 % вредных примесей, не выше 8 % сорных примесей и не более 0,1 % спорыньи. Качество зерна ухудшают амбарные вредители (долгоносики, клещи, точильщики и др.). При скармливании зерна, сильно пораженного амбарными вредителями, у животных наблюдаются заболевания органов дыхания, пищеварения и др. Кроме того, амбарные вредители снижают питательную ценность зерна. Большую опасность представляет использование протравленного зерна, которое может вызвать острые отравления животных.

При определении доброкачественности мучнистых кормов прежде всего, обращают внимание на их влажность. Это объясняется тем, что при повышенной влажности мучнистые корма быстро портятся. Мука лучше хранится, если ее влажность не превышает 14 %. Влажность комбикормов и отрубей должна быть не более 15 %. Мучнистые корма должны иметь приятный запах и серовато-белый цвет. Отруби чаще бывают серовато-коричневого цвета. Для несвежей муки характерен затхлый запах. Если в мучнистых кормах обнаруживается резко затхлый или гнилостный запах, а также слежавшиеся комки, то их нельзя использовать для кормления животных. Кислотность доброкачественной муки не должна быть выше 5°, а отрубей – не более 4°. Кроме того, в мучнистых кормах определяют содержание головни, спорыньи, а также зараженность амбарными вредителями.

В кормлении животных часто используются жмыхи и шроты. Их доброкачественность устанавливается по цвету, запаху, вкусу, содержанию минеральных и металлических примесей; в некоторых жмыхах и шротах определяют присутствие токсических веществ. Каждому виду этих кормов соответствует характерный цвет, который может изменяться при хранении в плохих условиях. Несовпадение цвета определенному виду жмыхов и шротов указывает, как правило, на их недоброкачественность. Скармливать некоторые виды жмыхов и шротов (хлопчатниковые, льняные, конопляные,

маковые, рапсовые, сурепные) следует осторожно, так как в их состав входят ядовитые вещества.

Для предупреждения порчи фуражное зерно, мучнистые корма, жмыхи, шроты, комбикорма и другие концентраты необходимо хранить в чистых, сухих, хорошо проветриваемых помещениях при низкой температуре.

В рационы жвачных животных в значительных количествах вводят силос и сенаж. Доброкачественный силос должен сохранять структуру исходного сырья, иметь цвет, близкий к засилосованным растениям (допускается буроватый оттенок). Запах хорошего силоса приятный, слегка кисловатый (запах – печеного хлеба или квашеной капусты). Гнилостный, прогорклый запах указывает на недоброкачественность силоса. Величина рН доброкачественного силоса не превышает 4,0–4,2, в нем не должно содержаться масляной кислоты. Доброкачественному сенажу присущ цвет исходного сырья, кисловатый запах, и он сохраняет структуру растений, из которых приготовлен. Силос и сенаж не должны быть загрязнены землей или песком.

При включении в рационы животных корнеклубнеплодов также обращают внимание на их доброкачественность. Доброкачественные корнеклубнеплоды без механических повреждений, не загрязнены землей и песком, не поражены гнилью и плесенью. Загнившие корнеклубнеплоды животным не скармливают. Некрупные корни и клубни скармливают после измельчения, так как у животных может наблюдаться закупорка пищевода.

Доброкачественные корма животного происхождения должны иметь специфический запах, цвет, структуру. Корма с гнилостным, затхлым, прогорклым запахом и слежавшиеся следует использовать в кормлении животных с осторожностью, а при сильной порче их не скармливают. Некоторые остатки технических производств (солодовые ростки, пивная дробина) – хорошая среда для развития плесеней, которые могут вызывать некоторые заболевания животных (катар желудка, воспаление почек и мочевого пузыря и др.).

Профилактика заболеваний животных, обусловленных механическими примесями и содержанием ядовитых веществ в кормах. Механические примеси снижают качество кормов или делают их непригодными для скармливания, особенно для жвачных

и лошадей. В результате скармливания кормов с механическими примесями у этих видов животных наблюдаются заболевания желудочно-кишечного тракта (атония преджелудков, непроходимость книжки, тимпания, нарушение жвачки, потеря аппетита, а у лошадей – запоры, колики и пр.). Нередко такие заболевания заканчиваются смертью животных. Особенно опасно присутствие в кормах металлических предметов (гвоздей, проволоки и др.) и битого стекла, которые попадают в корма при заготовке, транспортировке и хранении. Острые предметы повреждают стенки желудочно-кишечного тракта и способствуют проникновению возбудителей инфекционных заболеваний. У крупного рогатого скота металлические предметы травмируют стенки преджелудков и, пробода их, могут повреждать сердечную сорочку.

Содержание минеральной примеси в фуражном зерне не должно быть более 0,1–0,2 %, а в мучнистых кормах – не более 0,8 %. В случае большего содержания минеральной примеси корма очищают или скармливают в ограниченных количествах. При загрязнении механическими примесями грубые корма перетряхивают, а мучные корма, жмыхи, шроты и другие пропускают через сита и электромагнитные установки. В период заготовки, транспортировки, хранения и скармливания корма необходимо оберегать от попадания механических примесей. Кроме того, на пастбищах и территориях животноводческих ферм нельзя допускать разбрасывания металлических отходов.

В отдельных случаях могут наблюдаться отравления животных кормами, содержащими ядовитые вещества. Некоторые из них образуются в кормах при определенных условиях из неядовитых веществ или при неправильном скармливании. Так, в хлопчатниковом жмыхе может обнаруживаться гликозид госсипол (ядовитый для всех животных). В жмыхе содержится 0,02–0,20 %, а в шроте – до 0,1 % госсипола. Отравления чаще отмечаются при длительном скармливании хлопчатниковых жмыхов. Это объясняется тем, что госсипол медленно выводится из организма. Отравление госсиполом сопровождается потерей аппетита, нарушением пищеварения (тимпания, запоры или поносы, кровь в кале), поражением органов дыхания, нервной и сосудистой систем и др. Хронические отравления этим ядовитым веществом характеризуются продолжительными поносами, снижением продуктивности и упитанности животных.

Хлопчатниковые жмыхи и шроты скармливают в следующих количествах: крупному рогатому скоту – до 3 кг, лошадям – до 2, свиньям – до 0,5, овцам – до 0,2 кг в сутки. Кроме того, их необходимо периодически исключать из рациона. Не рекомендуется включать хлопчатниковый жмых в рационы телят (до 4-месячного возраста), поросят, ягнят и беременных маток. Ядовитые свойства госсипола исчезают при проваривании или пропаривании жмыха в течение 2 ч.

В льняном жмыхе и шроте может содержаться гликозид линомарин, который при смачивании жмыха, шрота теплой водой превращается в синильную кислоту (в этом процессе участвует фермент корма линаза). Отравление животных сопровождается расстройством пищеварения, слабостью, дрожью, беспокойством, шаткой походкой и судорогами. Особенно остро отравление протекает у свиней. Для профилактики отравлений льняной жмых следует скармливать в сухом виде. При приготовлении из него болтушек необходимо использовать горячую воду (температура выше 60 °С).

В практике животноводства наблюдаются отравления животных при скармливании картофеля и картофельной ботвы (в них может содержаться соланин). Много соланина в ботве картофеля до цветения, а также в проросших и незрелых клубнях. Особенно чувствительны к соланину свиньи. У них отравление соланином сопровождается поражением желудочно-кишечного тракта, слюнотечением, рвотой, коликами, запорами и поносами. В тяжелых случаях отмечается угнетение, шаткая походка, параличи конечностей и зада и даже смерть животного. У крупного рогатого скота при отравлении соланином наблюдаются воспалительные явления на коже (сыпь) и снижение аппетита. Поэтому жвачных животных к поеданию картофеля и особенно картофельной ботвы нужно приучать постепенно. Свиньям картофель скармливают очищенным от ростков, в вареном виде. Воду, в которой варили картофель, сливают.

Неправильное скармливание свеклы также может быть причиной отравлений животных. Отравление свиней наблюдается в тех случаях, когда свеклу скармливают вареной после медленного остывания (5–12 ч). В этом случае денитрифицирующие бактерии превращают нитраты свеклы в нитриты. При остром отравлении свиньи погибают через 20–30 мин после кормления

свеклой. Отравление сопровождается общим угнетением, слюнотечением, рвотой, бледностью слизистых оболочек, посинением ушей и пяточка. В тяжелых случаях свиньи лежат, у них наблюдается одышка и нервные явления. Отравление предупреждается, если свеклу давать в сыром виде. Вареную или запаренную свеклу следует быстро охлаждать и сразу скармливать. С особой осторожностью кормят жвачных сахарной свеклой. Это объясняется тем, что при неправильном скармливании нарушаются процессы брожения в рубце, в результате чего развивается ацидоз. При отравлении наблюдается жажда, отсутствие аппетита, атония преджелудков, понос, снижение удоев и жирности молока, нарушение работы органов дыхания и сердца. В тяжелых случаях отмечаются нервные явления и смерть животного. Поэтому жвачных к поеданию сахарной свеклы приучают постепенно. Суточная норма коров должна составлять не более 10–15 кг (равными дозами в три дачи), а овцам – до 2 кг.

Профилактика отравлений животных ядовитыми и вредными растениями. Ядовитые и вредные растения широко распространены. В практике животноводства известны многочисленные случаи отравлений животных ядовитыми растениями и их семенами. Для сельскохозяйственных животных ядовитыми растениями считаются такие, поедание которых вызывает заболевание и смерть. Степень действия ядовитых растений зависит от вида действующего начала, фазы развития растений, способа скармливания и др. Вредные растения снижают качество получаемой от животных продукции, но почти не влияют на здоровье животных. Например, горчица, дикий лук, пижма и другие придают неприятный вкус и запах молоку, а гелиотроп и клоповник – мясу. К вредным относят также растения, которые причиняют животным механические повреждения (лопух, ковыль и др.).

Ядовитые растения встречаются в травостое пастбищ и сенокосов. Животные на пастбищах обычно их не поедают. Однако если животные голодны или пастбища сильно засорены ядовитыми растениями, то они поедают их вместе с другими растениями. Кроме того, ядовитые растения могут обнаруживаться в сене, силосе, а ядовитые семена – в фуражном зерне. Отравления животных ядовитыми растениями могут протекать в хронической, острой и молниеносной форме. Внезапность и массовость заболевания

отмечается при смене пастбища или корма. Для установления отравлений животных проводят токсикологический анализ кормов, а также содержимого желудка и мочи.

В зависимости от характера действия и клинических признаков отравления ядовитые растения делятся на несколько групп. К первой относят растения с преимущественным действием на центральную нервную систему (ЦНС). Одни виды вызывают возбуждение животных (омежник, белладонна, белена, дурман, вех ядовитый и др.), другие – угнетение и паралич ЦНС (пикульник, чистотел, хвощи, плевел опьяняющий, болиголов, мак и др.).

К растениям, возбуждающим ЦНС и одновременно влияющим на сердце, пищеварительный тракт и почки, относятся полынь таврическая, ветреница, лютики, калужница, прострел и др. Некоторые растения вызывают угнетение ЦНС и одновременно действуют на органы пищеварения и сердечно-сосудистую систему (кирказон, живокость, безвременник, чемерица, борец и др.).

Пролеска, молочай, куколь, паслен, зверобой, вьюнок, повилика и другие растения преимущественно влияют на желудочно-кишечный тракт и одновременно поражают нервную систему и почки. Некоторые растения обычно поражают органы дыхания и пищеварения (гулявник, жеруха, редька дикая, желтушник и др.). К растениям, действующим в основном на сердце, относятся ландыш, горицвет, наперстянка и др. При продолжительном поедании крестовника лугового, гелиотропа опушенноплодного у животных развивается цирроз печени.

Для предупреждения отравления животных ядовитыми растениями перед началом выпаса пастбища осматривают. На участках, где обнаружены места со значительным количеством ядовитых растений, пастбу животных не разрешают. Некоторые ядовитые растения появляются рано весной, когда другие травы недостаточно развиты. Поэтому в начале пастбищного периода животных перед выгоном на пастбище подкармливают, чтобы они не поедали ядовитые растения. Большое значение в профилактике отравлений животных имеет уничтожение сорных растений (ядовитых, вредных и высокорослых) на пастбищах, лугах и прочих местах. Уничтожать сорные растения следует до образования семян, так как в этом случае предупреждается их распространение. Кроме того, необходимо тщательно очищать от сорных растений посевной

материал и предупреждать занесение семян ядовитых трав на поля с навозом (некоторые семена не теряют всхожести, проходя через желудочно-кишечный тракт животных). Важную роль в системе мероприятий по предупреждению отравлений животных ядовитыми растениями и семенами играет коренное улучшение лугов и пастбищ (осушение, расчистка от кустарника и кочек, подсев трав и др.), а также создание искусственных многолетних пастбищ.

В стойловый период отравления ядовитыми растениями бывают реже. Это объясняется тем, что ряд растений теряет ядовитые свойства при высушивании и силосовании. Однако и при стойловом содержании животных корма нужно обязательно проверять на присутствие ядовитых растений и семян. В каждой новой партии сена определяют ботанический состав и не разрешают скормливание, если в нем содержится более 1 % ядовитых трав или встречаются пучки массой более 0,2 кг. Зернофураж, засоренный семенами ядовитых растений (куколя, плевела, пикульника, горчица и др.), можно скормливать только после очистки. Особую осторожность соблюдают при даче животным зерновых отходов, так как в них также могут находиться семена ядовитых растений.

Профилактика заболеваний животных, возникающих при даче кормов, пораженных грибами и бактериями. При неправильном хранении корма часто поражаются грибами и бактериями. Многие микроорганизмы кормов выделяют токсические вещества, а некоторые грибы паразитируют в организме животных. Заболевания животных, вызываемые грибами, подразделяют на микозы и микотоксикозы.

Микозы – это заболевания, возникающие при скормливании животным кормов, пораженных грибами, которые продолжают свою жизнедеятельность в организме и оказывают на него токсическое действие. Микотоксикозами называют заболевания, возникающие под действием токсинов, выделяемых в корм грибами, которые сами неспособны паразитировать в организме. Наиболее опасны грибы ржавчинные, плесневые, спорыньи, стахиботрис, фузариум и др.

Ржавчинные грибы паразитируют на живых растениях, образуя желтые или коричневые пятна. Некоторые виды этого гриба вызывают отравление животных, сопровождающееся гиперемией и отеком отдельных участков тела (губ, щек, век, головы), а также

сильным зудом. Кроме того, при отравлении у животных наблюдается воспаление слизистой оболочки рта, желудка, кишечника, кровавый понос, колики и аборт. В тяжелых случаях отмечаются нервные явления. Заболевания нередко заканчиваются смертью животного. Пораженные ржавчинными грибами корма перед дачей обезвреживают 2–3%-м раствором щелочи в течение 3–5 ч.

Грибок спорыньи (маточные рожки) поражает завязь различных хлебных злаков (особенно часто ржи) и трав. Использование кормов, пораженных спорыньей, может вызвать отравления у всех видов животных. При острых отравлениях маточными рожками у животных наблюдается слюнотечение, гастриты, энтериты, рвота, колики, поносы и мышечная дрожь. Кроме того, у животных отмечаются нервные явления (возбуждение, потеря чувствительности, судороги), а у беременных маток – аборт и выпадение матки. В случае хронического отравления у животных возможно бесплодие, омертвление отдельных участков тела (копыт, ушей, хвоста, сосков и др.). Для предупреждения отравлений мучнистые корма с содержанием 0,2 % спорыньи следует давать в небольших количествах и только не беременным животным. Если в зерновых отходах и мучнистых кормах маточных рожков содержится больше 0,2 %, то они бракуются.

Гриб фузариум поражает зерна злаков в период роста и при хранении, особенно в сырые годы. Отравление этим грибом наблюдается у лошадей, крупного рогатого скота и свиней. Оно характеризуется нарушением деятельности желудочно-кишечного тракта и нервной системы. Скармливание зерна, пораженного фузариумом, требует осторожности. Для уменьшения токсического действия зерно пропускают через зерносушильные установки и выдерживают 10 мин при температуре 300–350 °С. Хранение сухого зерна (влажностью не более 13–14 %) предупреждает заражение его фузариумом.

Особенно часто поражают корма плесневые грибы, которые придают им более темный цвет и неприятный запах. В заплесневелых кормах одновременно развиваются различные бактерии. Под действием грибов и бактерий не только изменяются физические свойства кормов, но и наблюдается распад органических веществ, а также образование токсических соединений. Плесневые грибы поражают корма после уборки. Корма, пораженные

плесенями, могут вызывать отравление у всех видов животных, однако наиболее чувствительны к ним лошади, свиньи и птица. При отравлении животных плесенями нарушается деятельность органов пищеварения, снижается аппетит, отмечаются слюнотечение, колики, тимпания, запоры или поносы, поражение печени. Кроме этого, такие отравления часто сопровождаются нервными симптомами, дрожью, угнетенным состоянием, параличами. Некоторые из плесеней патогенны (паразитируют в организме животного). Они попадают на слизистые оболочки дыхательных путей и органов пищеварения, а затем проникают в более глубокие слои. Такие микозы сопровождаются гноинками, образующимися во многих органах. При этом наблюдается интоксикация всего организма.

С целью профилактики отравлений животных плесневыми грибами заготавливаемые корма следует хорошо высушивать и правильно хранить. Сильно заплесневелые корма давать животным нельзя. При слабом поражении плесневыми грибами корма дают после обезвреживания. В этом случае их проветривают, перетряхивают, обрабатывают термически (подсушивают, варят и пр.) или воздействуют на них щелочами. Однако с помощью этих мероприятий сильно пораженные корма не обезвреживаются.

Гриб стахиботрис может поражать солому, полосу и сено. Для его развития особенно благоприятна солома, промокшая до скирдования или в скирде. Пораженная солома имеет темный цвет, а на отдельных участках – черный сажистый налет. Этот гриб выделяет ядовитые вещества, которые накапливаются в корме. При поедании пораженных кормов животные заболевают стахиботритоксикозом. В этом случае у них вначале воспаляется слизистая оболочка рта и губ, опухает морда, а затем появляются язвы и наступает омертвление участков губ, щек и десен. Заболевание сопровождается повышенной температурой, нарушением сердечной деятельности и работы органов пищеварения. Нередко заболевание заканчивается смертью животного. Для предупреждения поражения кормов стахиботрисом необходимо скирдовать грубые корма сухими и предупреждать промачивание их при хранении. В пораженных кормах токсические вещества этого гриба разрушаются при обработке 2–3%-м раствором извести или щелочи.

Профилактика прочих заболеваний животных, обусловленных скармливанием недоброкачественных кормов. Зерновые и мучнистые корма в период хранения могут повреждаться амбарными вредителями (амбарный долгоносик, клещи, мучная моль и др.). Зерновые корма часто портит амбарный долгоносик. Его личинки развиваются в зерне и съедают его почти полностью. Экскременты вредителя раздражают слизистую оболочку пищеварительного тракта животных и кожу. Поэтому пораженное зерно можно скармливать только после термической обработки (пропаривание или запаривание).

Особенно быстро размножаются в кормах разные виды клещей, сильно снижая их питательность. О степени токсичности кормов, пораженных клещами, нет единого мнения, однако считают, что такие корма следует давать в ограниченных количествах и только после термической обработки. Предупреждает заражение кормов амбарными вредителями правильное их хранение и периодическая дезинфекция мест хранения. Для борьбы с вредителями, сорняками и болезнями растений широко используют химические вещества (пестициды). Многие из них ядовиты для сельскохозяйственных животных. В результате недостаточного контроля за хранением, транспортировкой и применением ядохимикатов возможно заражение кормов и воды и, следовательно, попадание токсических веществ в организм животного. При этом ядохимикаты не только отрицательно действуют на здоровье животных, но и попадают в продукты животноводства. Особенно опасно отравление животных ртутноорганическими пестицидами (гранозан, меркуран и др.). Кроме того, возможны отравления и некоторыми минеральными удобрениями (селитра и суперфосфат). Отравление животных ядохимикатами и минеральными удобрениями чаще всего происходит в результате поедания кормов, содержащих их примеси (протравленное зерно, обработанная пестицидами зеленая масса растений и пр.).

Отравления животных протекают в острой и хронической форме. Они сопровождаются разнообразными клиническими признаками, которые зависят от природы токсического вещества, а также от физиологического состояния и возраста животных. Особенно тяжело переносят отравления молодняк и беременные животные. При отравлениях чаще всего наблюдаются следующие

признаки: беспокойство, отказ от корма, слюнотечение, колики, поносы, учащенное и затрудненное дыхание. В тяжелых случаях животные дрожат, передвигаются с трудом, у них отмечаются также судороги и параличи. Отравления нередко заканчиваются летальным исходом.

В кормах могут обнаруживаться возбудители некоторых инфекционных и паразитарных заболеваний животных. Они попадают в корма при соприкосновении их с землей, а также с выделениями больных животных. Поэтому таких животных необходимо своевременно выявлять и не допускать на пастбища. Для перевозки кормов нельзя использовать без предварительной дезинфекции машины, в которых транспортировались скот, животное сырье и навоз.

Пищевые и боенские отходы можно давать животным только после тщательного проваривания.

Все корма, особенно привозные, должны подвергаться санитарно-микробиологическому и токсикологическому анализу. Это имеет большое значение, так как основное направление в технологии кормления – механизированное приготовление и одновременная раздача кормов большим группам животных. В случае инфицирования или плохого качества партии корма быстро заражаются или отравляются большие группы животных.

Гигиена кормления животных. Для подготовки кормов к скармливанию животноводческие фермы имеют кормоцехи. Их размещают в отдельных зданиях или пристройках к животноводческим помещениям. Раздают корма с помощью различных механизмов: транспортеров, пневматических установок, кормораздатчиков, электрокаров и пр. В некоторых хозяйствах для этой цели используются автомашины и тракторы. Применение их в помещениях беспокоит животных и загрязняет воздух хлопковыми газами.

Для предупреждения инфекционных и других заболеваний животных необходим постоянный санитарный контроль за состоянием кормоцеха и приготовлением кормов. В кормоцехе должна постоянно поддерживаться чистота. Кормоприготовительные машины, транспортеры, тару, кормораздаточные машины и кормопроводы необходимо содержать в чистоте, тщательно мыть и дезинфицировать. Большое внимание уделяется и чистоте кормушек;

из них своевременно удаляют остатки кормов, периодически промывают и дезинфицируют.

Практикуемое кормление животных жидкими, полужидкими и сухими кормами имеет свои преимущества и недостатки. Полужидкое кормление может повышать влажность воздуха и загрязнять логово. Сыпучие корма сильно запыляют воздух. При кормлении ими с пола, в случае гельминтоносительства у отдельных животных, распространяются гельминтозы. В последнем случае желательны гранулированные корма.

Большое значение должно придаваться также фронту кормления, так как его сокращение, как правило, приводит к снижению продуктивности животных.

10.5. Санитарно-гигиенические требования к помещениям для животных

С переводом животноводства на промышленную основу особое внимание обращается на вопросы гигиены и микроклимата животноводческих помещений. Это объясняется тем, что в условиях интенсивного животноводства наблюдается большая концентрация скота на ограниченных площадях. Кроме того, при современных способах ведения животноводства многие группы животных находятся в помещениях (откармливаемые свиньи, цыплята-бройлеры и др.) значительное время или даже постоянно. Поэтому несоблюдение оптимальных условий содержания животных приводит к значительным экономическим потерям. Современные животноводческие помещения должны не только обеспечивать оптимальные условия для животных, но и быть удобными для использования средств механизации и автоматизации производственных процессов. Следовательно, помещения для животных должны отвечать санитарно-гигиеническим требованиям и быть одновременно дешевыми, удобными для животных и их обслуживания, а также иметь длительный срок службы.

Животноводческие фермы строят по типовым проектам, которые разрабатывают с учетом природно-климатических и производственно-экономических условий. При определении оптимальных размеров ферм учитывают особенности земельных угодий,

обеспечение кормами, способ содержания животных и пр. Например, для молочного скота строят фермы на 200, 400, 800, 1200 и 2000 коров. Применение тех или иных типов животноводческих построек зависит: от вида, возраста и назначения животных, системы и способов их содержания; степени механизации трудоемких процессов; свойств строительных материалов, а также климата зоны, где возводят постройки.

Гигиенические требования к участку для животноводческих ферм и мясокомбинатов. При строительстве животноводческих ферм и предприятий, перерабатывающих животноводческую продукцию большое значение имеет правильный выбор участка. Для животноводческих ферм выбирают такие участки, которые обеспечивают создание наиболее благоприятных гигиенических условий для животных. При выборе участка, прежде всего, обращают внимание на его благополучие относительно почвенной инфекции (сибирская язва и др.). Не используются для животноводческих построек участки, загрязненные различными нечистотами и отбросами, так как в таких местах в почве часто находятся возбудители заразных заболеваний. Выбирая участки, определяют также почвенные условия, рельеф местности, режим ветров и обеспеченность водой. Место под животноводческие фермы следует выбирать достаточно возвышенное, сухое, с водопроницаемой почвой и глубоким залеганием грунтовых вод (не менее 2 м). Территория должна быть относительно ровная с небольшим уклоном, обеспечивающим сток атмосферных вод. Важно, чтобы участок был достаточно открыт для солнечных лучей и в то же время защищен от господствующих ветров, а грунт позволял строительство помещений. Животноводческие фермы располагают не ближе 200–300 м от населенных пунктов, с подветренной стороны и ниже по рельефу. Однако они должны быть выше по рельефу по отношению к ветеринарным постройкам, навозохранилищам и прочим и находиться с наветренной стороны.

При выборе участка для ферм учитывают также расстояние до других животноводческих ферм, промышленных комплексов, предприятий, перерабатывающих продукты животноводства, производящих убой животных и пр. Для защиты животноводческих ферм от возможного заноса инфекции помещения крупного рогатого скота, свиноводческие, овцеводческие и коневодческие должны

быть расположены друг от друга на расстоянии 150 м. Между перечисленными фермами и птицеводческими санитарный разрыв должен составлять 200 м. Звероводческие, кролиководческие фермы и промышленные комплексы размещают не ближе 1500 м от других ферм и комплексов. Животноводческие фермы располагают на расстоянии 1000 м от биотермических ям и не ближе 1500 м от предприятий, перерабатывающих продукты животноводства.

При размещении построек на территории фермы учитывают технологическую связь между ними и возможность лучшего применения средств механизации по доставке кормов, подстилки, вывозке навоза и пр. С целью рационального использования площади и сокращения протяженности дорог, водопроводных и других сооружений помещения следует располагать по возможности компактнее. Для более равномерного освещения помещений в северных и центральных районах рекомендуется размещать их продольной осью с севера на юг (с некоторыми отклонениями в зависимости от господствующих ветров), а в южных с востока на запад. По направлению к господствующим ветрам животноводческие постройки лучше обращать торцевой стороной или углами. При строительстве помещений, блокированных в одно здание, а также при возведении безоконных построек в любых зонах их располагают с учетом направления преобладающих ветров.

Территорию фермы необходимо огораживать и озеленять. Зеленые насаждения улучшают зоогигиенические условия в помещениях, защищающих их от ветров, перегревания, а также снижают возможность поступления загрязненного воздуха из одного помещения в другое.

Выбор территории под мясокомбинаты, расположение на ней зданий и сооружений имеет большое значение. Участок для мясокомбината должен отвечать санитарным и гигиеническим требованиям, быть сухим, с глубокозалегающими грунтовыми водами и удобно расположенным по отношению к магистральным путям сообщения. При выборе участка учитывают возможность обеспечения предприятия достаточным количеством воды хорошего качества, а также удаления сточных вод без загрязнения территории и водоемов. Мясокомбинаты, имеющие базы предубойного содержания, располагают на расстоянии не менее 200 м от животноводческих и жилых построек. Если при мясокомбинате нет

базы предубойного содержания, то предусматривают санитарный разрыв от жилых кварталов не менее 50 м. Территорию мясокомбината обносят сплошной изгородью высотой 2 м.

Всю территорию мясокомбината со стороны главного въезда, а также основные дороги движения скота, скотоприемные площадки и загоны асфальтируют или мостят. Это имеет большое санитарное значение, так как микроорганизмы, попавшие на такую поверхность, быстро погибают под действием внешних неблагоприятных факторов.

Зооигиенические требования к частям здания. Температурно-влажностный режим помещений во многом зависит от теплозащитных свойств ограждающих конструкций. Здания из малотеплопроводного материала меньше теряют тепла через наружные ограждения. Практика показывает, что экономически выгоднее делать ограждения более утепленными. Это обеспечивает рациональный расход тепла и длительную службу помещений. В условиях жаркого климата ограждения должны быть также с достаточной теплоизоляцией, чтобы защитить животных от влияния высоких температур.

В гигиеническом отношении для стен наиболее желателен пористый материал, так как он обеспечивает диффузию паров и газов. Благодаря этому из помещения удаляется значительная часть загрязненного воздуха без существенного изменения теплового баланса.

Фундамент, являясь подземной частью здания, служит опорой для его надземной части. Он должен быть прочным и долговечным. Для предохранения стен от попадания почвенной влаги между фундаментом и ограждениями укладывается гидроизоляционный слой (чаще два слоя рубероида). Располагают фундамент выше уровня грунтовых вод (не менее 0,5 м).

Стены должны хорошо удерживать тепло, быть сухими и проходимыми для воздуха. Это достигается подбором соответствующего материала и достаточной толщиной его укладки. Толщина стен зависит от климатических условий и материала, из которого возводится здание. По зооигиеническим соображениям они должны быть гладкими (оштукатуренными). Периодически стены белят, обметают от пыли и дезинфицируют.

Потолки значительно утепляют помещение. Они сооружаются в животноводческих постройках холодных зон страны. В южных

районах часто возводят помещения с совмещенной кровлей; последняя хорошо утепляется, с тем чтобы предупредить перегревание животных летом. В гигиеническом отношении потолки должны быть сухими, гладкими, легкими, прочными, хорошо утепленными и удобными для дезинфекции.

Полы оказывают большое влияние на санитарно-гигиеническое состояние помещений, микроклимат, здоровье, чистоту и продуктивность животных, а также на чистоту молока и шерсти. Они должны быть теплыми, сухими, водонепроницаемыми, удобными для уборки и дезинфекции, прочными, эластичными и не скользкими. Если полы в местах отдыха животных холодные и сырые, то животные при лежании на них теряют много тепла. Это приводит к переохлаждению, появлению простудных заболеваний, снижению продуктивности и перерасходу кормов. В опытах Кнапа при температуре пола зимой 27,5 °С увеличение массы у откармливаемых свиней составило 653 г, а при 10,3 °С – 533 г. Затраты кормов при этом увеличились с 4,08 до 4,66 к. ед. Теплопроводность полов влияет на тепловой режим помещений, поэтому на их утепление обращается большое внимание.

Важное свойство пола – водонепроницаемость. Влагопроницаемые полы служат причиной повышенной влажности воздуха помещений. При разложении мочи, проникающей через пол, образуются вредные газы, которые загрязняют воздух. Под такими полами легко инфицируется грунт, и эффективная дезинфекция в этом случае невозможна без удаления грунта на достаточную глубину. Полы делают шероховатыми, так как на скользких полах возможны падения и травмы животных. Пол также должен иметь уклон для стока жидкости (1–2 см на каждый метр длины полов).

Достаточно теплыми считаются деревянные полы, но они влагоемки, дороги, недолговечны (служат 3–5 лет) и трудно дезинфицируются. Асфальтовые полы не пропускают влаги, но холодные и легко разрушаются. Бетонный пол прочный, водонепроницаемый, но холодный. Поэтому такие полы в стойлах покрывают деревянными настилами, толстым слоем подстилки, резиновыми матами, пластмассовыми подстилками и пр. В последнее время рекомендованы конструкции новых полов: керамзитоасфальтобетонные, аглопоритобетонные, керамзитобетонные с полимерным покрытием и др. Исследования показали, что такие полы прочные,

теплые, устойчивые к внешним воздействиям, нескользкие, легко очищаются и дезинфицируются.

В животноводстве все большее применение находят решетчатые полы. В стойлах и станках они могут быть полностью или частично щелевыми. Полностью решетчатые полы делают для откармливаемого скота и свиней. В помещениях для репродуктивных и племенных животных решетками покрывают лишь навозные каналы. В этом случае лучше использовать решетки из чугуна, так как они долговечны, хорошо очищаются и нескользкие. Элементы щелевого пола делают из металла, дерева, железобетона и синтетических материалов. При применении полностью решетчатых полов важно учитывать теплопроводность используемого для решеток материала.

Ворота предназначены для входа и выхода животных, подвоза кормов, подстилки, удаления навоза и пр. Ворота не должны пропускать много тепла и конденсировать влагу на внутренней поверхности. Поэтому их обычно делают плотными, из двух слоев досок, а между ними укладывают утепляющие материалы. При размещении ворот учитывают направление господствующих ветров в зимний период. В холодных зонах ворота оборудуют тамбурами, защищающими помещения от попадания холодного наружного воздуха. Делают ворота обычно двустворчатыми, открывающимися наружу.

Окна размещают таким образом, чтобы помещение равномерно освещалось, но прямой свет не попадал в глаза животным. Через окна может теряться много тепла, поэтому в районах с холодными зимами делают двойные рамы. Окна часто используют и для вентиляции помещения. С этой целью их делают в виде фрамуг. Птичники с регулируемым микроклиматом часто строят без окон, что снижает потери тепла. Оконные стекла необходимо содержать в чистоте, периодически замазывать щели и устранять негерметичность в окнах.

Вентиляция помещений. Под вентиляцией понимают удаление воздуха из помещения и замену его свежим наружным воздухом. Вентиляция имеет большое значение в регулировании микроклимата животноводческих помещений. С ее помощью поддерживается нужная температура, влажность и скорость движения воздуха в помещениях, удаляются вредные газы и механические примеси,

а также обеспечивается поступление свежего воздуха. При содержании животных в помещениях с плохой вентиляцией нередко возникают различные заболевания, снижается их продуктивность и повышаются затраты корма на единицу продукции. Так, в опытах А. П. Онегова в неветилируемых помещениях увеличение прироста массы откармливаемых свиней снижалось на 50 %, а затраты корма были на 25 % выше. Вентиляция эффективна, если тепловые свойства ограждающих конструкций соответствуют климату местности и в помещениях поддерживается хорошее санитарно-гигиеническое состояние.

Частично воздух помещений освежается через поры строительных материалов, щели в стенах, потолках, дверях и окнах. Однако такая вентиляция не может обеспечить достаточного обмена воздуха и нужный микроклимат, и поэтому все животноводческие помещения оборудуют специальными вентиляционными устройствами. Применяют вентиляционные установки с естественным, искусственным и смешанным побуждением движения воздуха.

Принцип действия вентиляции с естественным побуждением движения воздуха заключается в том, что воздух подается и удаляется за счет разности давления снаружи и внутри помещения. Такая вентиляция эффективна, если разница температур внутри и снаружи помещения не менее 8–10 °С. При меньшей разности температур движение воздуха по трубам уменьшается или даже прекращается. Поэтому естественная вентиляция малоэффективна при высоких наружных температурах в переходные сезоны года и летом. Системы вентиляции с естественной тягой воздуха бывают беструбные и трубные. К беструбной вентиляции относится проветривание через окна, двери, стенные проемы, а также потолочно-щелевая вентиляция и др. При этой системе вентиляции трудно регулировать приток и удаление воздуха, поэтому для современных животноводческих построек она непригодна, так как невозможно поддерживать в них нужный микроклимат.

Широко применяются трубные системы вентиляции, которые в одних случаях имеют только вытяжные трубы (приток воздуха осуществляется через поры и неплотности в ограждениях), а в других – вытяжные и приточные каналы. Вытяжные шахты выводятся на крышу и имеют дефлектор, который усиливает вытяжку воздуха. Для предупреждения конденсации водяных паров шахты

утепляют. Приточные каналы устраивают в стенах и равномерно размещают по периметру помещения. Площадь сечения приточных каналов должна составлять 70–80 % площади сечения вытяжных труб. Вытяжные и приточные каналы должны иметь дверцы, с помощью которых регулируется поступление и удаление воздуха. Эффективность трубной вентиляции зависит от ее системы, соотношения площади сечений вытяжных и приточных каналов, высоты вытяжных труб и расположения вентиляционных устройств.

В связи с интенсификацией животноводства в современных помещениях трудно обеспечить оптимальный микроклимат, используя лишь вентиляционные системы с естественным побуждением движения воздуха. Поэтому в настоящее время чаще применяют вентиляционные установки с механическим побуждением движения воздуха. Механическая вентиляция характеризуется тем, что движение воздуха обеспечивается специальными вентиляторами, которые автоматически включаются и выключаются при изменении температуры и влажности воздуха в помещении. Различают вытяжные системы принудительной вентиляции (обеспечивают удаление воздуха), приточные (подают свежий воздух) и приточно-вытяжные (обеспечивают подачу и удаление воздуха). Принудительная вентиляция создает интенсивный воздухообмен и может приводить к охлаждению помещений. В этих случаях применяют вентиляционно-калориферные установки, обеспечивающие подогрев подаваемого воздуха.

В условиях промышленного ведения животноводства практикуется уплотненное размещение помещений на территории ферм. В этом случае возможно попадание загрязненного воздуха из одного помещения в другое. При неправильном размещении мест забора и выброса воздуха загрязненный воздух, удаленный из помещений, может снова попадать в них, что ухудшает микроклимат помещений. Поэтому не следует размещать близко места забора чистого и выброса загрязненного воздуха как в пределах данного здания, так и в смежных помещениях.

Уборка и хранение навоза. Ветеринарно-санитарное состояние животноводческих построек во многом зависит от организации удаления экскрементов и сточных вод из помещений и территорий ферм. Скопление больших масс навоза представляет угрозу с гигиенической точки зрения. Наблюдения показывают, что возбудители

многих заболеваний живут в навозе длительное время. В штабеле навоза при средней температуре 40 °С яйца аскарид сохраняют жизнеспособность до 63 дней. Возбудители бруцеллеза в жидком навозе зимой выживают 72 дня, а летом – 35 дней. Несоблюдение ветеринарно-санитарных требований к складированию и утилизации навоза обуславливает также загрязнение воздуха фермы вредными газами и размножение мух, которые не только беспокоят животных, но и служат переносчиками заразных заболеваний. Поэтому помещения для животных должны быть оборудованы соответствующими системами удаления навоза и навозной жижи.

Способы очистки помещений от экскрементов выбирают с учетом возрастных групп животных, средних норм выхода кала и мочи; наличия сточных вод, способа содержания животных, размера ферм и других условий. Перевод животноводства на промышленную основу сопровождается изменением способов удаления, транспортирования и утилизации навоза. Все шире применяются установки и оборудование, обеспечивающие комплексную механизацию и минимальные затраты труда по удалению экскрементов.

Для очистки помещений с небольшим поголовьем от экскрементов чаще используют вывозной способ. В этом случае применяют вагонетки наземной или подвесной дороги, тележки с опрокидывающимся кузовом, электрокары и пр. При этой системе удаления навоза в помещении вдоль навозного прохода устраивают желоба, по которым моча и промывные воды стекают в жижеборники. В помещениях для коров часто сооружают общие канавки для кала и мочи. При скоплении кала и мочи в лотках может задерживаться и разлагаться с образованием аммиака. Жижеборники делают водонепроницаемыми на расстоянии 5–10 м от помещений. Очищают их один раз в 20–30 дней. В канализационной системе должны быть устроены гидравлические затворы, предупреждающие попадание в помещение воздуха из жижеборника, в котором содержатся вредные газы.

В последнее время на многих животноводческих фермах навоз удаляют с помощью различных транспортеров (скребковые, штанговые и др.). Однако при получении жидкого навоза транспортеры не обеспечивают быстрой и полной очистки каналов. Кроме того, периодическое удаление навоза сопровождается накоплением его

в открытых желобах. В результате вредные газы и влага с навоза попадают в помещение, ухудшая его микроклимат.

Многие хозяйства применяют различные системы гидроудаления навоза в сочетании с решетчатыми полами. При этом способе навоз из каналов смывается водой. Используют также сплавной способ с постоянным или периодическим удалением навоза (чаще навоз из каналов удаляют через 7–10 дней), при котором в траншее перед удалением навоза пускают воду из расчета 5–10 л на одно животное. Недостаток гидротранспортных систем состоит в том, что для удаления навоза расходуется значительное количество воды. На некоторых фермах применяют самотечную систему, при которой навоз перемещается в траншеях без разбавления водой, но влажность его в этом случае должна быть около 88 %. Используя этот способ, обращают внимание на подбор кормов в рационах животных, обеспечивающих получение навоза нужной влажности. В хозяйствах, где животных содержат на глубокой подстилке, навоз убирают 1–2 раза в год с помощью бульдозеров. Строят также животноводческие помещения с подпольным хранением навоза, который вывозится один раз в год. С гигиенической точки зрения лучший способ удаления навоза – через решетчатые полы в навозные каналы. Однако для предупреждения попадания вредных газов в помещения вентиляция должна обеспечивать удаление загрязненного воздуха непосредственно из навозных каналов.

После удаления из помещений навоз вывозят на поля и там складывают или оставляют на участке фермы в специальных навозохранилищах. Они должны располагаться не ближе 200 м от помещений, ниже по рельефу с подветренной стороны. Размеры навозохранилищ определяются поголовьем животных, количеством навоза, получаемого от каждого животного, сроком его хранения и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонюк, В. С. Животноводство : учеб. пособие / В. С. Антонюк [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2003. – 346 с.
2. Казаровец, Н. В. Технологические основы скотоводства и кормопроизводства : учеб.-методич. пособие / Н. В. Казаровец [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2006. – 346 с.
3. Казаровец, Н. В. Технологии производства молока и говядины : учеб.-методич. пособие / Н. В. Казаровец [и др.]; под. общ. ред. В. А. Люндышева. – Минск : БГАТУ, 2011. – 120 с.
4. Казаровец, Н. В. Производственные технологии в животноводстве : учеб. пособие / Н. В. Казаровец [и др.]; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 392 с.
5. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / А. П. Калашников [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Элиста : Джангар, 2003. – 456 с.
6. Лазовский, А. А. Овцеводство и козоводство : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / А. А. Лазовский, И. С. Серяков, Н. Н. Лисицкая. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010 – 312 с.
7. Люндышев, В. А. Витаминно-минеральное питание сельскохозяйственных животных и птиц / В. А. Люндышев [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2010. – 136 с.
8. Люндышев, В. А. Программирование рационов кормления крупного рогатого скота : учеб.-методич. пособие / В. А. Люндышев [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2010.
9. Нормы кормления крупного рогатого скота: справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино : РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», 2011. – 260 с.
10. Птицеводство с основами анатомии и физиологии : учеб. пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под общ. ред. А. И. Ятусевича и В. А. Герасимчика. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.
11. Ракецкий, П. П. Промышленное птицеводство Беларуси : монография / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец ; под общей ред. П. П. Ракецкого. – Минск : БГАТУ, 2009. – 440 с. : ил.
12. Рыбы : популярный энциклопедический справочник / Белорусская Советская Энциклопедия, Институт зоологии АН БССР ; под ред. П. И. Жукова. – М. : БелСЭ, 1989. – 311 с.

13. Сапего, В. И. Основы животноводства : учеб. пособие / В. И. Сапего, П. П. Ракецкий, В. А. Люндышев. – Минск : Беларусь, 2010. – 213 с. : ил.

14. Система ведения рыбного хозяйства Беларуси / разработ. В. В. Кончиц [и др.]. – Минск : Тонпик, 2005. – 144 с.

15. Советы пчеловоду / М. Ф. Шеметков, В. И. Головнев, М. М. Кочевой. – 3-е изд. – Минск : Ураджай, 1991. – 399 с.

16. Чикалев, А. И. Овцеводство : учебник / А. И. Чикалев, Ю. А. Юлдашбаев, – М. : КУРС: ИНФРА-М, 2015. – 200 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА	5
1.1. Роль и место животноводства в сельскохозяйственном производстве	5
1.2. Разведение и эволюция сельскохозяйственных животных	9
1.2.1. Конституция, экстерьер и интерьер, кондиции	9
1.2.2. Отбор и подбор в животноводстве	12
1.2.3. Породы и породообразование	14
1.2.4. Методы разведения животных	17
2. ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛОВОЗРАСТНЫХ ГРУПП. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ КОРМЛЕНИЯ	21
2.1. Сухое вещество	21
2.2. Энергия	23
2.3. Протеин	27
2.4. Углеводы	28
2.5. Липиды	30
2.6. Минеральное питание	30
2.6.1. Жизненно необходимые макроэлементы и их источники (кальций, фосфор, сера, калий, натрий, хлор, магний)	32
2.6.2. Жизненно важные микроэлементы (железо, медь, марганец, цинк, молибден, кобальт, йод, селен)	38
2.7. Витаминное питание	48
2.7.1. Жирорастворимые витамины (А, D, Е, К)	49
2.7.2. Водорастворимые витамины	54
2.8. Классификация и характеристика кормов	64
2.8.1. Грубые корма	65
2.8.2. Сочные корма	72
2.8.3. Консервирование плющенного зерна	78
2.8.4. Кормление кормовыми смесями	81

2.9. Подготовка кормов к скармливанию. Рациональные способы обработки грубых кормов	83
3. СКОТОВОДСТВО	87
3.1. Производство продукции скотоводства	88
3.2. Основные породы крупного рогатого скота	90
3.2.1. Породы молочного направления продуктивности	90
3.2.2. Породы комбинированной продуктивности	93
3.2.3. Породы мясного направления продуктивности	95
3.3. Особенности пищеварения жвачных животных	98
3.4. Кормление крупного рогатого скота	100
3.4.1. Кормление коров в период сухостоя	100
3.4.2. Кормление дойных коров	102
3.4.3. Кормление дойных коров по периодам лактации: послеродовый, раздой, середина и конец лактации, запуск	105
3.4.4. Кормление высокопродуктивных коров	107
3.5. Молочная продуктивность	110
3.5.1. Строение вымени	110
3.5.2. Образование молока	112
3.5.3. Молокоотдача	113
3.5.4. Доение коров	115
3.6. Техника разведения крупного рогатого скота	118
3.6.1. Особенности размножения крупного рогатого скота	118
3.6.2. Биотехнология: искусственное осеменение и трансплантации эмбрионов	120
3.7. Содержание крупного рогатого скота	123
3.8. Мясная продуктивность	127
4. РЫБОВОДСТВО	129
4.1. Распределение рыбных ресурсов	129
4.2. Динамика эксплуатации рыбных ресурсов и условия оптимального возобновления	131
4.3. Прудовое рыбоводство на территории Беларуси	134
4.4. Основные объекты прудового рыбоводства	139

4.5. Сохранение и рациональное использование рыбных ресурсов	146
5. СВИНОВОДСТВО	149
5.1. Биологические особенности свиней	149
5.1.1. Типы телосложения и продуктивности	150
5.1.2. Понятие о структуре стада	151
5.2. Особенности кормления различных половозрастных групп свиней	152
5.2.1. Кормление холостых и супоросных свиноматок	152
5.2.2. Кормление подсосных свиноматок и поросят-сосунов	154
5.2.3. Отъем и выращивание поросят-отъемышей	156
5.2.4. Откорм свиней	158
5.3. Основные породы свиней	161
5.4. Техника разведения свиней.....	165
5.5. Промышленное производство свинины	167
6. ПТИЦЕВОДСТВО	169
6.1. Виды и породы птицы	169
6.1.1. Куры	169
6.1.2. Утки	171
6.1.3. Индейки	171
6.1.4. Гуси	172
6.2. Продуктивность сельскохозяйственной птицы	173
6.2.1. Яичная продуктивность	173
6.2.2. Мясная продуктивность	177
6.2.3. Побочная продукция птицеводства	180
6.3. Технология производства куриных яиц	181
6.3.1. Инкубация яиц	183
6.4. Особенности технологий производства мяса птицы	185
6.4.1. Производство мяса цыплят-бройлеров	185
6.4.2. Производство мяса уток	186
6.4.3. Производство мяса индеек	186
6.4.4. Производство мяса гусей	187

7. ОВЦЕВОДСТВО	188
7.1. Основные породы овец	188
7.2. Шерстная, мясная и молочная продуктивность овец	192
7.3. Техника разведения и выращивания ягнят	198
7.4. Кормление и содержание овец	199
8. КОНЕВОДСТВО	205
8.1. Породы лошадей	207
8.2. Разведение лошадей	209
8.3. Кормление лошадей	210
8.4. Мясная и молочная продуктивность лошадей	211
9. ПЧЕЛОВОДСТВО	215
9.1. Состав пчелиной семьи	215
9.2. Продукты пчеловодства	220
10. ОСНОВЫ ЗООГИГИЕНЫ И ВЕТСАНПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	222
10.1. Санитарно-гигиенические требования к воздушной среде	223
10.1.1. Гигиеническое значение состава воздуха	224
10.1.2. Гигиеническое значение температуры, влажности и движения воздуха	228
10.1.3. Гигиеническое значение света	236
10.1.4. Гигиеническая роль воздушной пыли	239
10.1.5. Комплексное влияние факторов воздушной среды на животных	241
10.2. Санитарно-гигиенические требования к почве	244
10.3. Санитарно-гигиенические требования к воде и гигиена поения	251
10.4. Санитарно-гигиенические требования к кормам и гигиена кормления животных	262
10.5. Санитарно-гигиенические требования к помещениям для животных	276
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	286

Учебное издание

Люднышев Владимир Александрович

**ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Учебное пособие

Ответственный за выпуск *А. В. Китун*

Редактор *Д. О. Бабакова*

Корректор *Д. О. Бабакова*

Компьютерная верстка *Е. А. Хмельницкой, Д. О. Бабаковой*

Дизайн обложки *Д. О. Бабаковой*

Подписано в печать 15.11.2018 г. Формат 60×84¹/₁₆.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 16,97. Уч.-изд. л. 13,27. Тираж 98 экз. Заказ 287.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования

«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий

№ 1/359 от 09.06.2014.

№ 2/151 от 11.06.2014.

Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.