

М. В. Шалак
А. Г. Марусич
М. И. Муравьёва

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

*Допущено Министерством образования
Республики Беларусь в качестве учебного пособия
для студентов учреждений высшего образования по специальностям
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит» (по направлениям),
«Финансы и кредит», «Экономика и организация производства
в отраслях агропромышленного комплекса»,
«Коммерческая деятельность», «Маркетинг»*



Минск
«ИВЦ Минфина»
2016

УДК 636/637(075.8)

ББК 45я73

Ш18

Рецензенты:

кафедра технологии производства продукции и механизации животноводства Витебской государственной академии ветеринарной медицины доктор сельскохозяйственных наук, профессор *В. И. Шляхтунов*;

главный научный сотрудник РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству доктор сельскохозяйственных наук, профессор *А. С. Курак*

Шалак, М. В.

Ш18 Технологии производства и переработки продукции животноводства : учеб. пособие / М. В. Шалак, А. Г. Марусич, М. И. Муравьёва. — Минск : ИВЦ Минфина, 2016. — 432 с.

ISBN 978-985-7168-04-0.

В учебном пособии изложены основы разведения и племенной работы в животноводстве. Освещены особенности кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов. Изложены вопросы биологической и хозяйственной ценности животных, характеристика их продуктивных качеств. Рассмотрены технологии производства продукции молочного и мясного скотоводства, свиноводства, птицеводства, коневодства, овцеводства и козоводства, пушного и мясного звероводства, а также технологии убоя и переработки продукции животноводства.

Для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» (по направлениям), «Финансы и кредит», «Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса», «Коммерческая деятельность», «Маркетинг».

УДК 636/637(075.8)

ББК 45я73

ISBN 978-985-7168-04-0

© Шалак М. В., Марусич А. Г.,
Муравьёва М. И., 2016

© Оформление.

УП «ИВЦ Минфина», 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Агропромышленный комплекс (АПК) является одной из ведущих отраслей народного хозяйства, не только значительно влияет на его экономику, но и обеспечивает продовольственную безопасность страны. Аграрная отрасль — одна из ключевых в XXI веке, так как спрос на ее продукцию в мире превышает предложение. Среди отраслей агропромышленного комплекса существенная роль принадлежит животноводству. Животноводческая отрасль АПК — многофункциональный комплекс, который включает не только сферу, непосредственно относящуюся к выработке различной продукции животноводства и ее переработке, но и имеет тесную связь с другими производствами (комбикормов, сельскохозяйственной техники и т.д.) и отраслями (например, кожевенно-обувной). Особое значение животноводческой отрасли заключается в том, что она производит полноценные продукты питания (молоко, мясо, яйца, мед), необходимые для нормальной жизнедеятельности человека, а также обеспечивает сырьем перерабатывающую промышленность (маслосыродельную, мясную, молочную, рыбную, комбикормовую, легкую, кожевенную и др.). Ряд продуктов животноводства используется в фармацевтической промышленности при изготовлении лечебных препаратов, для технических и кормовых целей.

Животноводство в Республике Беларусь занимает ведущее место в сельскохозяйственном производстве, на долю которого приходится до 60 % товарной продукции сельского хозяйства. Оно является основным источником финансовых средств для развития производственной и социальной базы в агропромышленном комплексе страны.

Традиционно Республика Беларусь специализируется на выращивании крупного рогатого скота для производства молока и мяса, а также свиней и птицы. В 2015 г. в стране сельскохозяйственными организациями реализовано на убой скота и птицы в живой массе 1662 тыс. т, получено 7047 тыс. т молока, 3816 млн яиц. Средний удой на корову составил 4766 кг.

Молочное скотоводство — одна из ведущих отраслей животноводства. Более 55 % заготавливаемых объемов молока поставляется на внешний рынок в виде молочной продукции. Производство молока является основным источником дохода почти всех сельхозпредприя-

тий, продукция переработки молока — основной экспортный продукт отрасли животноводства. С целью интенсификации молочной отрасли проведена значительная работа по строительству, реконструкции и техническому переоснащению молочнотоварных ферм, внедрению прогрессивных технологий производства молока, укреплению кормовой базы. На 1 января 2015 г. численность поголовья молочных коров в сельскохозяйственных организациях республики составила 1512 тыс. гол.

В январе—августе 2016 г. в хозяйствах всех категорий производство продукции сельского хозяйства составило 8,4 млрд. руб. (в текущих ценах), или 97,8% (в сопоставимых ценах) к уровню января—августа 2015 года. В сельскохозяйственных организациях произведено продукции на 7,4 млрд руб., или 97,2% (в сопоставимых ценах) к аналогичному периоду предыдущего года.

За последние годы в 56 племенных сельскохозяйственных организациях республики созданы высокопродуктивные селекционные стада молочного скота с продуктивностью 9500 кг молока от коровы в год. Работают 6 республиканских унитарных предприятий по выращиванию и использованию быков-производителей, генетический потенциал молочной продуктивности которых составляет 10—11 тыс. кг молока.

Значительная часть молока и молочных продуктов экспортируется на внешний рынок — более 40 %. В 2016 г. планируется довести объем экспорта молочной продукции до 6 млн т.

В мясном скотоводстве для разведения используются животные шалле, лимузинской, абердин-ангусской и герефордской пород. По состоянию на 1 января 2016 г. в республике функционируют 24 племенные сельскохозяйственные организации по разведению специализированного мясного скота, в которых содержится 8,5 тыс. коров. Численность крупного рогатого скота в мясном скотоводстве составляет 114 тыс. голов.

Производством свинины занимаются 105 комплексов по выращиванию и откорму свиней, на которых производится 85 % свинины, на 53 птицефабриках производится 100 % яиц и мяса птицы, на 82 комплексах откармливается более 15 % крупного рогатого скота.

Свинина — один из наиболее распространенных продуктов питания населения. В общем объеме потребляемого мяса свинина занимает 31,8 %, в то время как говядина — 44 %. Производство свинины составляет около 30 кг на душу населения. В ближайшие 5 лет показатель достигнет 42—43 кг на душу населения.

В 2015 г. производство мяса птицы составило 548 тыс. т — 57,7 кг на душу населения.

В 2015 г. произведено 3816 млн шт. яиц. В расчете на душу населения — это 402 шт. в год (рациональная норма 294 шт.). Выполнение намеченных планов обеспечит продовольственную безопасность Республики Беларусь, полностью удовлетворит потребности населения в яйце и мясе птицы и позволит реализовать экспортный потенциал. Поставка яиц на экспорт составит не менее 0,7 млрд шт. в год, а поставка мяса птицы увеличится до 100 тыс. т в год, т.е. возрастет в 5 раз по сравнению с 2009 г.

Производство продукции животноводства представляет собой сложную биоинженерную систему, основу которой составляет зоотехния. Это наука, которая рассматривает технологии производства продукции животноводства за счет рационального использования сельскохозяйственных животных.

Зоотехния тесно связана с экономическими дисциплинами, в основе которых лежит оценка экономической эффективности животноводства по ряду показателей: продуктивность (среднесуточный прирост живой массы, среднегодовой удой, яйценоскость, выход меда и др.), затраты труда на производство единицы продукции, производительность труда, выход продукции в натуральном и стоимостном выражении в расчете на одну голову скота и единицу земельной площади, затраты корма на производство единицы продукции, оплата корма продукцией, себестоимость, рентабельность и др.

Дальнейшее развитие отрасли предусматривает, наряду с увеличением производства продукции животноводства, значительное улучшение ее качества и снижение потерь на всех этапах производства и переработки продукции животноводства. Особенно это актуально в условиях рыночной экономики, когда эффективность производства оценивается не количественными показателями, а объемом реализации продукции, который зависит от ее качества.

В связи с этим необходимо уделять большое внимание улучшению качества. Рационально использовать произведенную продукцию можно только при правильной организации и соблюдении технологических и санитарных правил. При нарушении правил первичной обработки, переработки и хранения готовой продукции животноводства снижается ее пищевая ценность, продукция быстро теряет свои натуральные качества и увеличиваются экономические потери. Решение этих задач требует систематического улучшения подготовки вы-

сококвалифицированных кадров экономического профиля, которые должны приобрести теоретические знания и практические навыки по управлению производством экономически выгодных и прибыльных продуктов в экономически оправданных объемах. Будущие специалисты экономического профиля должны быть способны квалифицированно применять знания для решения экономических задач, связанных с производством, переработкой и хранением продукции животноводства.

Раздел 1

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Глава 1

РАЗВЕДЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

1.1. Сущность разведения сельскохозяйственных животных

Разведение сельскохозяйственных животных — это наука о размножении сельскохозяйственных животных и улучшении их наследственных качеств, совершенствовании существующих и выведении новых пород и высокопродуктивных стад животных. Она разрабатывает теоретические основы и практические приемы племенной работы в животноводстве. Главными элементами этой работы являются отбор лучших животных, основанный на их оценке, на оценке их предков и потомства по комплексу признаков: конституции, экстерьеру, продуктивности и др., а также обоснованный подбор родительских пар и правильное выращивание молодняка в оптимальных условиях кормления и содержания.

Количественные изменения организма в процессе его развития называются ростом. Одновременно с этим в организме животных происходят качественные изменения клеток, тканей, органов и их функций, т. е. развитие. *Онтогенез* — это индивидуальное развитие животного. Различают эмбриональное и постэмбриональное развитие. Эмбриональное делится на зародышевый и плодный периоды. Зародышевый период подразумевает образование зародыша и продолжается до образования плода. Постэмбриональный включает юность, зрелость и старость. Современное разведение сельскохозяйственных животных располагает богатым теоретическим материалом и эффективными методами, позволяющим вести животноводство на современном научном уровне. Создана классификация пород, изуча-

ются их структура и факторы, влияющие на их образование и эволюцию. Проводятся исследования по происхождению сельскохозяйственных животных и изменению их под влиянием одомашнивания, по индивидуальному развитию и управлению этим процессом, по экстерьеру и конституции и их связи с продуктивностью животных.

1.2. Понятие о породе сельскохозяйственных животных. Классификация пород

Порода — это целостная группа животных одного вида, созданная трудом человека в определенных социально-экономических условиях, имеющая общую историю развития и происхождения, общность к требованиям технологии производства и природным условиям и стойко передающая свои качества потомству. Отличается характерными признаками продуктивности и типом телосложения.

На породы разделяют только виды домашних животных. Породы являются основной систематической единицей при классификации сельскохозяйственных животных, а также их итогом эволюции и основным средством производства.

В современной зоотехнии породы крупного рогатого скота делят на *молочные, молочно-мясные и мясные*; породы овец — на *шерстные, мясо-шерстные, смушковые* и др.; породы свиней — на *мясные, мясо-сальные и сальные*; породы и виды зверей — на *меховые (шкурковые), пуховые и мясные*; породы птицы — на *яичные, мясо-яичные и мясные*.

1.3. Понятие экстерьера и конституции

Экстерьер животного — это его внешний вид, наружные формы телосложения. Экстерьер является внешним проявлением типа конституции. Внешний вид животного, формы сложения в известной степени отображают характер физиологической деятельности и направление продуктивности. По развитию отдельных органов, тканей и частей тела можно судить о крепости животного. По экстерьеру определяют тип конституции, породность животного (внутрипородные типы), индивидуальные особенности и направление продуктивности, пригодность к промышленной технологии.

Конституция животного обусловлена его наследственными особенностями. Животные, характеризующиеся в массе определенным типом конституции, и своему потомству передают тот же характер

сложения. Тип конституции складывается под влиянием наследственности и условий среды. Главный показатель конституции животных — наследственно обусловленная способность противостоять неблагоприятным стрессовым факторам и проявлять высокую продуктивность, плодовитость и жизнеспособность. Поэтому конституция определяет крепость организма, его приспособленность к различным условиям жизни. Конституция животных связана с такими хозяйственно-полезными признаками, как скороспелость, продуктивность, крепость организма, устойчивость его к некоторым заболеваниям и т. д.

1.4. Методы разведения

Методы разведения — это система подбора сельскохозяйственных животных с учетом их породной, видовой и линейной принадлежности. Применяют чистопородное разведение животных, скрещивание и гибридизацию.

Главной задачей чистопородного разведения является сохранение и усиление полезных признаков ценных пород, повышение наследственной устойчивости животных. Оно осуществляется с помощью различных методов отбора и подбора, разведением по линиям и семействам. Чистопородные животные бывают разными по своим племенным и продуктивным качествам, поэтому при чистопородном разведении широко используют отбор животных с ярко выраженными желательными признаками. Кроме того, используют целенаправленный подбор родительских пар, преследующий усиление нужных качеств, а также направленное выращивание и рациональное использование животных в условиях, способствующих развитию тех качеств, ради которых эту породу разводят. Методом чистопородного разведения усовершенствованы многие породы животных, созданы стада, представляющие собой огромную племенную ценность, получены животные, дающие наивысшую продуктивность.

Скрещивание — это система спаривания двух животных, принадлежащих к различным породам. При скрещивании получают потомство с обогащенной наследственностью, сочетающей в себе ценные качества исходных пород: высокую продуктивность, конституциональную крепость и приспособленность к местным условиям. Различают собственно гибридизацию и межпородное скрещивание животных, потомство от которых называется помесным, помесиями. Помеси легко скрещиваются между собой и дают потомство.

Эффективность скрещивания обусловлена правильностью подбора исходных пород. В зависимости от намеченной цели, характера использования исходных пород и получаемого потомства различают скрещивание *поглощительное* — для повышения кровности племенных стад и массового улучшения поголовья; *вводное* — для ускоренного улучшения заводских пород по какому-либо признаку; *воспроизводительное* — при выведении новых пород. Если при скрещивании используют представителей двух пород, его называют *простым*, а при использовании трех и более пород — *сложным*.

Гибридизацией называют скрещивание организмов с различной наследственностью. В результате получают новый организм, сочетающий наследственные задатки родителей. Для первого поколения гибридов часто характерен гетерозис: при скрещивании организмов с разной наследственностью происходит биохимическое обогащение гибридов, у него усиливается обмен веществ. В последующих поколениях эффект гетерозиса постепенно затухает. Гибридизацию применяют для получения ценных форм животных. Скрещивание особей, принадлежащих к разным видам, называют *отдаленной гибридизацией*, а скрещивание подвидов пород животных — *внутривидовой*.

1.5. Роль отбора и подбора в улучшении племенных качеств животных

Отбор — это мероприятие, которое в разведении сельскохозяйственных животных обеспечивает целенаправленный выбор племенных животных для воспроизводства. Вести отбор — это решать, какие именно животные будут оставлять максимально возможное количество потомства. Отбирая животных с определенными качествами, например, высокопродуктивных коров и выбраковывая особей менее ценных, можно развить желательные свойства животных. При этом результаты отбора будут зависеть и от условий, в которых находятся животные. Важно создать такие условия, которые способствовали бы развитию желательных качеств. Кроме того, получение хороших результатов при отборе зависит от численности животных, среди которых он ведется, степени изменчивости селекционных признаков, устранения произвольных спариваний и от умения отбирать животных с желательными особенностями.

Подбор, или целенаправленное составление родительских пар для получения потомства желательного качества, — один из приемов со-

вершенствования породы. Разработка и внедрение в практику способов длительного хранения спермы производителей и возможность перевозки ее на большие расстояния позволяют проводить спаривание животных в разных хозяйствах и максимально использовать ценных производителей. Подбор может быть *однородным* и *разнородным*. Однородный (гомогенный) основывается на правиле «лучшее с лучшим дает лучшее». При этом под однородностью понимают как одинаковость происхождения, так и сходство родителей по характеру и уровню продуктивности. При однородном подборе недопустимо спаривать животных с одними и теми же недостатками, так как подбором закрепляют не только положительные, но и отрицательные качества. Спаривание различных по племенным и продуктивным качествам животных, т. е. разнородный (гетерогенный) подбор, приводит к улучшению качеств, но не создает устойчивости в их передаче потомству.

1.6. Оценка животных

Животных оценивают по *происхождению, конституции, экстерьеру, продуктивности, качеству потомства (племенным качествам)*. Каждая из этих оценок, дополняя одна другую, позволяет всесторонне выявить достоинства животных и с большей эффективностью использовать их для совершенствования стада.

Продуктивность — главное хозяйственно полезное свойство сельскохозяйственных животных, поэтому она лежит в основе всех методов отбора по комплексу признаков. При оценке животных по молочной продуктивности учитывают не только количество, но и качество молока. Его самыми ценными составными частями являются белок и жир. Их содержание в молоке зависит от индивидуальных, породных и видовых особенностей животных, периода лактации, возраста, условий кормления и содержания.

Основными показателями оценки мясной продуктивности животных являются **убойная масса** и **убойный выход**. **Убойная масса** — это масса туши с жиром, но без шкуры, головы, внутренностей и ног (до запястных и скакательных суставов); **убойный выход** — это отношение убойной массы к предубойной живой массе, выраженное в процентах. Убойный выход хорошо откормленного мясного скота составляет 60–65 %, молочного — 50–55, сальных свиней — 80–85, овец мясошерстных — 40–45 %.

Яичную продуктивность сельскохозяйственной птицы оценивают по числу за год снесенных яиц, средней массе яйца, затратам корма на

производство яиц. В племенных хозяйствах учет продуктивности ведут по индивидуальной яйценоскости птицы, а в товарных вычисляют лишь среднегодовой показатель яйценоскости по стаду.

Наиболее достоверный способ определения племенной ценности животных — оценка их по **качеству потомства**. Оценивают и отбирают как производителей, так и маток. В свиноводстве оценку и отбор по таким показателям как плодовитость, выраженность приплода, молочность осуществляют по качеству выделенных в стаде проверяемых маток. В связи с тем что каждый производитель ежегодно дает большее число потомков, чем матка, его отбирают строже. Оценка производителей по качеству потомства приобрела исключительное значение при внедрении искусственного осеменения в животноводстве. Лучшим считается производитель, который в одинаковых условиях содержания и кормления оставляет более продуктивное потомство по сравнению с другими производителями и с исходными показателями стада.

В мясном животноводстве животных оценивают по **живой массе, скороспелости и мясным качествам потомков**. Оценку производителей с увеличением числа потомков уточняют. Даже если производитель выбыл из стада, определить его ценность очень важно, чтобы решить вопрос о сохранении или выбраковке его потомства и использовании спермы.

1.7. Воспроизводительные способности сельскохозяйственных животных

Увеличение поголовья **крупного рогатого скота** в хозяйстве определяется плодовитостью коров и сроками их использования. Половая зрелость животных зависит от породных особенностей, условий выращивания, содержания и кормления. Бычки и телки скороспелых пород отличаются более ранним наступлением половой зрелости по сравнению с позднеспелыми породами. На развитие функции половой системы оказывают влияние климатические условия (продолжительность светового дня, температура воздуха, влажность и др.). В нормальных условиях выращивания половая зрелость у телок наступает в возрасте 6–9 мес., у бычков — в 7–8 мес. С 5-месячного возраста телок содержат отдельно от бычков. Физиологическая зрелость телок наступает примерно в возрасте 15–18 мес., у бычков — в 14–15 мес. В этом возрасте их можно использовать для воспроизводства стада. В хозяй-

ственных условиях сроки осеменения телок устанавливают в зависимости от возраста и живой массы. Живая масса к началу использования для воспроизводства должна быть не менее 70–75 % массы взрослых коров. Половой цикл у телок и коров повторяется периодически в среднем через 20–21 дней.

Половая охота продолжается в среднем 12–18 ч с колебаниями от 3 до 36 ч. У телок она обычно короче, чем у коров. Осеменение коров производят обычно к середине и концу половой охоты, что дает оплодотворяемость 60–80 %. Кроме того, установлено, что оплодотворяемость коров к концу лета несколько выше, чем в зимне-весенний период.

Поскольку оплодотворение коров происходит только после окончания инволюции матки, осеменение приурочивают к этому сроку. Обычно инволюция матки заканчивается в течение 28 дней. При низкой оплодотворяемости коров в первый месяц после отела увеличивается повторность осеменений, а также возрастает стоимость осеменения одной коровы. Нарушение воспроизводительной функции у животных приносит хозяйству значительный ущерб за счет бесплодия животных. В практике зоотехнии временно бесплодными (яловыми) считают коров, которые не оплодотворились в течение 90 дней после отела.

Формирование продуктивных качеств животного основывается на закономерностях развития животного в эмбриональный и постэмбриональный периоды. В утробном развитии выделяют зародышевый, предплодный и плодный периоды. В зародышевый период, который у крупного рогатого скота продолжается 34 дня, протекают процессы дифференцировки тканей, сопровождающиеся закладкой основных систем и органов. В этот период зародыш усиленно растет, масса его увеличивается примерно в 600 раз.

В предплодный период происходит дальнейшее интенсивное развитие тканей, органов и систем. Этот период завершается образованием раннего плода. К его концу масса зародыша достигает 8–15 г. Длительность периода составляет 26 дней.

В плодный период, который продолжается с 61-го дня жизни эмбриона до момента рождения животного, происходят процессы качественного преобразования организма, направленные на обеспечение его жизнеспособности во внеутробной жизни, при этом увеличивается абсолютная масса тела. Особенно возрастает масса тела в последние два месяца эмбриональной жизни. В этот период суточные приросты составляют 300–400 г.

Постэмбриональное развитие включает новорожденность, молочный период, период интенсивного роста и полового созревания, период интенсивного формирования продуктивности, зрелость и расцвет функциональной деятельности, старение. Новорожденный теленок приспосабливается к условиям жизни вне материнского организма в течение 7–10 дней. В этот период особое значение имеет скормливание теленку молозива вскоре после отела, что способствует обогащению организма иммунными белками, витамином А, повышению сопротивляемости к заболеваниям органов пищеварения.

В молочный период основной пищей теленка служит молоко, которое постепенно заменяют растительными кормами. Он продолжается 2–6 мес. В период интенсивного роста молодняк дает высокие приросты и к концу его, примерно в возрасте 10–12 мес., достигает полового созревания.

Период интенсивного формирования продуктивности начинается с момента наступления половой зрелости и заканчивается первым отелом у нетелей и использованием быков для племенных целей. В течение этого времени у молодняка интенсивно развиваются половые органы и воспроизводительная способность. У телок усиливается рост молочной железы.

В период расцвета функциональной деятельности продуктивные качества животных достигают наивысшего развития, что проявляется у коров в повышении молочной продуктивности в сочетании с хорошей воспроизводительной способностью. У коров этот период начинается с первого отела и заканчивается в возрасте 7–8 отелов, у быков-производителей — с 1,5–2 до 8–10 лет.

В *отрасли свиноводства* воспроизводство стада является одним из самых важных производственных процессов. На него оказывает влияние интенсивность использования свиноматок, которое зависит от количества поросят, полученных от одной свиноматки в течение года. Для увеличения поголовья свиней используются интенсивный и экстенсивный способы. Интенсивный способ осуществляется за счет повышения числа опоросов и выхода поросят от одной свиноматки, а экстенсивный — за счет увеличения численности маточного поголовья.

С экономической точки зрения наиболее выгодным и перспективным является интенсивный способ воспроизводства стада, так как, повышая интенсивность использования свиноматок, можно увеличить выход поросят до полутора раз, не повышая затраты на их содержание.

Скороспелость и многоплодность свиней являются основными хозяйственными и экономическими показателями. В 5–7 мес. свиньи считаются половозрелыми, но в первую случку молодых свинок пускают только в возрасте 9–11 мес. при достижении ими массы 120–130 кг, а хряков — по достижении года, при живой массе 140–180 кг.

Половая охота у свиней наступает через каждые 18–22 сут. За счет небольшого периода супоросности у свиней (114–115 дней) и короткому подсосному периоду (26–60 дней) за год от одной свиноматки можно получить два опороса и больше и вырастить более 20 поросят.

При воспроизводстве стада свиней используют естественное и искусственное осеменение. Осеменять свиноматок необходимо через 12 ч после начала охоты, второй раз — через 12 ч после первого осеменения.

Для увеличения продуктивности *сельскохозяйственной птицы* необходимо постоянно уделять внимание ее воспроизводству. Эта работа включает в себя отбор наилучших по продуктивности особей по живой массе, массе яиц, оплодотворяемости.

В птицеводстве употребляются два метода разведения — чистопородное и скрещивание. К чистопородному принадлежит линейное разведение, предназначенное для получения высокопродуктивной гибридной птицы. В этом случае используются чистые линии, в которые внедряется группа особей, имеющие между собой близкое сходство, однако при этом не прослеживаются негативные последствия близкородственного разведения. Для каждой линии свойственны такие признаки, как живая масса, яйценоскость, масса яиц, воспроизводительные свойства, цвет оперения и др. Внутри каждой линии ведется селекционная работа по закреплению основного признака с учетом неизменяемости других признаков. Линейное разведение осуществляется в течение нескольких поколений с учетом получения молодняка с более выравненными закрепляемыми признаками. В птицеводстве широко распространено скрещивание для получения потомства, обладающего хозяйственной ценностью и превышающей наилучшую родительскую форму. Полученные гибриды отличаются повышенной продуктивностью, жизнеспособностью, скороспелостью. При скрещивании двух пород получаемое высокопродуктивное потомство свидетельствует о проявлении эффекта гетерозиса в первом поколении. Гетерозис проявляет себя не у всякого гибрида и не всякие генетически отличающиеся родители приносят такое потомство.

В мясном птицеводстве птицу условно делят на две группы. К первой группе относят птицу, продуктивность которой связана с яйце-

носкостью, массой яиц, жизнестойкостью и выходом молодняка. Ко второй группе, которые характеризуют мясные и убойные качества. С учетом этого селекция ведется по направлениям, в которых линии делятся на материнские и отцовские. Для производства бройлеров используют четырехлинейный кросс. В отцовской линии участвуют две линии породы корниш, в материнской — две линии породы плимутрок. Для повышения продуктивности мясной птицы, которая приспособлена к этим условиям и устойчива против болезней, скрещивание производят с породистыми высокопродуктивными петухами, также приспособленными к местным условиям. Полученный молодняк первого поколения повторно скрещивают с этими петухами. Среди молодняка второго поколения отбирают наилучших особей и продолжают разведение «в себе».

Глава 2

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

2.1. Влияние полноценного кормления на продуктивность животных

Полноценное кормление — это организуемое и регулируемое человеком питание сельскохозяйственных животных с целью получения от них высокой продуктивности при эффективном использовании питательных веществ кормов, предупреждении нарушений обмена веществ, сохранении высокопроизводительных функций и здоровья животных.

Продукция животных — молоко, мясо, шерсть, яйцо, производимая ими механическая работа — представляет собой переработанные организмом животных питательные вещества кормов. От степени обеспеченности потребностей организма животных в энергии, протеине, аминокислотах, витаминах, минеральных веществах и других элементах полноценного питания зависят интенсивность процессов обмена веществ, количество и качество животноводческой продукции, а также их воспроизводительная функция и здоровье.

В структуре себестоимости производства продукции животноводства доля кормов составляет при производстве молока 50–55 %, говядины — 65–70, свинины — 70–75 %.

На современном этапе развития животноводства путем регулирования условий кормления можно направленно воздействовать на процессы обмена веществ, повышать интенсивность роста и развития, продуктивность и племенные качества животных. В связи с этим большое внимание должно уделяться обеспечению полноценного и сбалансированного кормления животных, так как в процессе питания составные вещества кормов воздействуют на организм живот-

ного не изолированно друг от друга, а в комплексе. Сбалансированность составных веществ кормов в соответствии с потребностями организма животных является основным показателем этого комплекса. Для обеспечения полноценного питания животных важным является не только количество кормов, но и их качество, которое определяется содержанием в них питательных веществ. При недостатке и низком качестве кормов замедляется рост и развитие молодняка, снижаются молочная, мясная, шерстная, яичная и рабочая продуктивность животных. Это приводит к удлинению сроков выращивания и откорма животных, значительному недополучению молока, мяса, шерсти, яиц, снижению качества продукции и нерациональному расходованию кормов, материальных и трудовых ресурсов, что увеличивает себестоимость и снижает рентабельность производства продукции животноводства.

2.2. Химический состав кормов, их питательность

Обмен веществ между организмом и внешней средой начинается с поглощения организмом из окружающей среды веществ, соответствующих его природе, — пищи, воды, кислорода. Пищевые вещества подвергаются в организме физическим и биологическим превращениям, часть из них усваивается, другая, неиспользованная часть удаляется из организма с калом, мочой, кишечными газами и углекислым газом выдыхаемого воздуха. Чем полнее пища удовлетворяет жизненные потребности животного, тем она питательнее для него. Под **питательностью кормов** понимают их свойства удовлетворять разносторонние природные требования животных к пище. Чем больше в корме питательных веществ, тем выше его питательность. Однако высокое содержание одного какого-либо питательного вещества в корме не дает основания говорить о высокой питательности корма вообще.

В связи с этим для всех кормов выделяют энергетическую (общую), протеиновую, аминокислотную, липидную, углеводную, минеральную и витаминную питательность.

Химический состав кормов представлен на рис. 1.

По принятой зоотехнической схеме анализа кормов определяют группу питательных веществ: сырая зола, сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества.

Термин «сырой» означает, что в данной группе имеются основные и сопутствующие вещества, которые определяются совместно. Напри-

мер, сырой протеин состоит из основного вещества — белка и сопутствующих — амидов, органических оснований, нитратов и др.

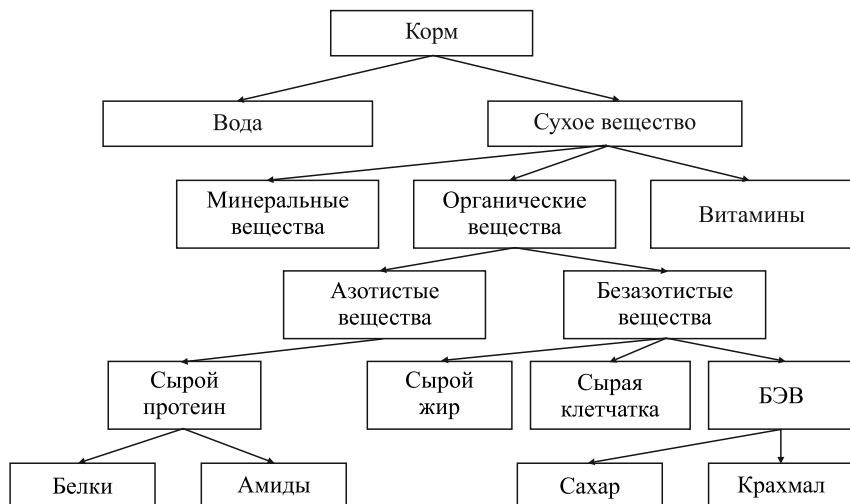


Рис. 1. Химический состав кормов

Чем больше в корме воды, тем ниже его питательность. Содержание воды в кормах различно — от 5 до 95 %. Мало ее (около 10 %) в жмыхах, шротах, сухом молоке; зерно, семена, мучные корма содержат до 14 % воды; сенаж — 50, силос — 75–80, корнеклубнеплоды — 80–90, жом, барда — 90–95 %. Сухое вещество состоит из органических и минеральных веществ. Органические вещества являются сгораемой частью корма, их определяют по разности между сухим веществом и сырой золой. Несгораемая часть представлена минеральными веществами. Минеральные вещества в зависимости от их количественного содержания в теле животных делят на макро- и микроэлементы. Содержание макроэлементов в растениях и теле животных выражают в граммах, микроэлементов — миллиграммах. В группу макроэлементов входят кальций, фосфор, калий, натрий, магний, хлор, сера; микроэлементов — железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод. Органические вещества делятся на азотистые и безазотистые. Азотистые вещества объединяют под общим названием «сырой протеин». В его состав входят белки и амиды. Составными частями белков являются аминокислоты. Установлено, что часть

аминокислот могут синтезироваться в организме животного из других азотистых соединений, поступающих с пищей, а другие — нет. В первом случае их называют заменимыми (глицин, серин, пролин, тирозин и др.), во втором — незаменимыми. К незаменимым аминокислотам относятся лизин, триптофан, метионин, цистин, валин, гистидин, финилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, аргинин. Высоко содержание амидов в протеине в молодых зеленых растениях (до 30 %), около половины протеина составляют амиды в корнеклубнеплодах, в спелых зернах их количество незначительно — от 3–10 %.

Преобладающую часть сухого вещества большинства растительных кормов составляют безазотистые вещества, которые делят на две группы: жиры и углеводы. Жиры, или липиды, в зоотехническом анализе объединяют те вещества, которые извлекаются при обработке корма эфиром. Жиры представляют собой триглицериды предельных и непредельных жирных кислот. В состав входят воск, смолы, красящие вещества, стерины и др. Жиры из всех питательных веществ наиболее калорийны: 1 г жира при полном сгорании выделяет в среднем 38 кДж, тогда как 1 г углеводов — только 17,2 кДж. Содержание жира в кормах колеблется в широких пределах. Из зерновых кормов более обогащены им кукуруза и овес (5–6 %); пшеница, рожь содержат 1–2 %, много жира в семенах масличных культур: льна, подсолнечника, рапса (от 30 до 40 %); в теле животных — от 4 до 50 % в зависимости от вида, возраста.

Сырая клетчатка — это часть корма, которая остается после последовательного кипячения навески в разбавленной кислоте и щелочи. Она состоит из собственно клетчатки (целлюлозы), гемицеллюлозы, лигнина, кутина. Целлюлоза образует основу оболочки растительных клеток. В молодых растущих частях растений клеточные стенки тонкие и состоят из целлюлозы, с возрастом стенки утолщаются, и содержание сырой клетчатки (а в ней лигнина) увеличивается. Чем выше содержание клетчатки в корме, тем ниже его питательность. Наибольшее содержание сырой клетчатки обнаруживают в соломе — 40–45 %, несколько меньше в сене — 20–35, зернах злаков — 8–12, корнеклубнеплодах — от 4 до 2 %.

К безазотистым экстрактивным веществам относятся сахара, крахмал, часть гемицеллюлоз, органические кислоты и др. Наибольшее значение в питании животных имеют сахара и крахмал.

Крахмал в растениях — резервный материал. В больших количествах он накапливается (60–70 %) в семенах, плодах, клубнях. Мало крахмала в стеблях и листьях — около 2 %. Животный крахмал — гли-

коген — содержится в печени (1–4 % от ее массы). Сахара представлены в растительных кормах моносахаридами (глюкоза, фруктоза) и дисахаридами (мальтоза и тростниковый сахар). Они накапливаются в больших количествах (до 20 %) в виде резервных веществ в корнях сахарной свеклы, моркови. Единственным представителем сахаров животного происхождения является лактоза, или молочный сахар, содержащийся в молоке животных в количестве от 3 до 6 %. Сахар и крахмал — это питательные вещества не только для животных, но и для микроорганизмов, населяющих преджелудки жвачных животных.

Переваримость кормов. Валовое содержание питательных веществ и энергии в корме не может служить показателем его истинной питательности, поскольку значительная непереваренная часть пищи с остатками пищеварительных соков, слизью, кишечным эпителием и разными продуктами обмена выводится из организма животного в виде кала, унося при этом часть энергии.

О переваримости корма судят по коэффициенту переваримости — отношению переваренной части корма к потребленной, выраженному в процентах:

$$\text{Коэффициент переваримости} = \frac{\text{Переваренное питательное вещество}}{\text{Съеденное питательное вещество}} \times 100\%.$$

Под энергетической питательностью корма понимают содержание всех доставляемых с кормом органических веществ или вносимой с ними энергии.

С 1963 г. рекомендовано оценивать питательность кормов и рационов, а также нормировать энергетические потребности животных в обменной энергии для каждого их вида. Энергетическую питательность кормов выражают в единицах обменной энергии (МДж) по видам животных. Для оценки энергетической питательности кормов в настоящее время наряду с кормовой единицей используют *энергетическую кормовую единицу* (ЭКЕ). 1 ЭКЕ равна 2500 ккал (10,46 МДж) обменной энергии.

Общее количество теплоты, выделяемое при полном сгорании корма, отнесенное к единице массы корма, называют *валовой энергией*. Однако часть этой энергии уходит с непереваренными остатками и калом, а поэтому является недоступной для организма. По разности валовой энергии и энергии, содержащейся в выделенном кале, определяют *энергию переваримых питательных веществ (переваримая энергия)*,

выражая ее коэффициентом переваримости. Энергия питательных веществ, усвоенная организмом в результате пищеварения, называется *обменной*.

2.3. Кормовая единица и переваримый протеин

В Беларуси общую питательность кормов начиная с 1933 г. оценивают в кормовых единицах. За 1 к. ед. условно была принята питательность 1 кг овса, измеряемая по жируотложению и равная 150 г жира, что соответствует 1414 ккал или 5920 кДж чистой энергии. Общую питательность корма определяют расчетным путем на основании данных о химическом составе, переваримости этих веществ, показателей продуктивного действия переваримых питательных веществ, величины снижения питательности корма в зависимости от содержания в нем сырой клетчатки. Оценка питательности кормов на основе жируотложения не учитывает особенностей животных и качественного состава кормов и рационов.

Обменная энергия — это та часть энергии корма или рациона, которую организм животного использует для обеспечения своей жизнедеятельности и образования продукции.

Обменная энергия корма вычисляется путем вычитания из валовой энергии корма (ВЭ) энергии, выделяемой с калом, мочой, кишечными газами:

$$ОЭ = ВЭ - (\mathcal{E}_{\text{кала}} + \mathcal{E}_{\text{мочи}} + \mathcal{E}_{\text{газов}}).$$

За энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) принято 10 МДж обменной энергии. Кроме обеспечения энергией (кормовыми единицами), важнейшим фактором, определяющим продуктивность животных, является обеспечение переваримым протеином в соответствии с их потребностью. Содержание переваримого протеина так же, как и содержание кормовых единиц, предпочтительно указывать в расчете на 1 кг сухого вещества или на 1 к. ед. Условно можно разделить корма на богатые протеином, если на 1 к. ед. приходится более 100 г переваримого протеина, и бедные — менее 100 г переваримого протеина.

Для коров с удоем 12 кг молока в расчете на 1 к. ед. в рационе должно приходиться 100 г переваримого протеина, с удоем 25 кг молока — 110 г, для молодняка крупного рогатого скота на откорме — 85–95 г, для подсосных свиноматок — 120 г, для поросят-сосунов — 130–135 г.

2.4. Классификация кормов

Из огромного количества продуктов, применяемых в настоящее время для кормления животных, основную массу составляют корма растительного происхождения. Кроме них в значительном количестве скармливают продукты животного происхождения, а также минеральные корма и биологически активные добавки.

По энергетической питательности все кормовые средства делятся на концентрированные, которые содержат в 1 кг корма более 0,6 к. ед., и объемистые, содержащие в 1 кг корма менее 0,6 к. ед.

По источникам получения корма бывают растительные, животные, микробиологические, комбинированные, а также минеральные и химические добавки.

Для производственной характеристики наиболее приемлема следующая классификация кормов.

Грубые корма — сено, сенная мука, травяная мука (рассыпная и гранулированная), солома, мякина, шелуха, лузга, хвойная мука.

Сочные корма — зеленые (трава естественных пастбищ и лугов, культурные пастбища, многолетние и однолетние кормовые растения), сенаж, силос, корнеклубнеплоды (картофель, топинамбур, кормовая, полусахарная и сахарная свекла, морковь, турнепс, брюква), бахчевые (тыква, кабачок, арбуз).

Концентрированные корма — зерно и семена фуражных и продовольственных культур, продукты переработки зерновых и масличных культур.

Животные корма — молоко и продукты его переработки, рыбная, мясная, мясокостная мука, отходы зверобойного и птицеперерабатывающего производства.

Пищевые отходы — остатки овощей и фруктов, очистки картофеля, а также неиспользованная пища и другие продукты, приготовленные в домашних условиях и системе общепита.

Отходы технических производств — мукомольного (отруби, мельничная пыль, меласса или патока), спиртового и пивоваренного (барда, пивная дробина, пивные дрожжи), маслоэкстракционного (жмых, шрот).

Комбикорма — полнорационные концентраты специального назначения.

Кормовые добавки — витаминные, ферментные препараты, премиксы, транквилизаторы, белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД), небелковые азотистые соединения (карбамид, или мочевины, аммонийные соли, синтетические аминокислоты).

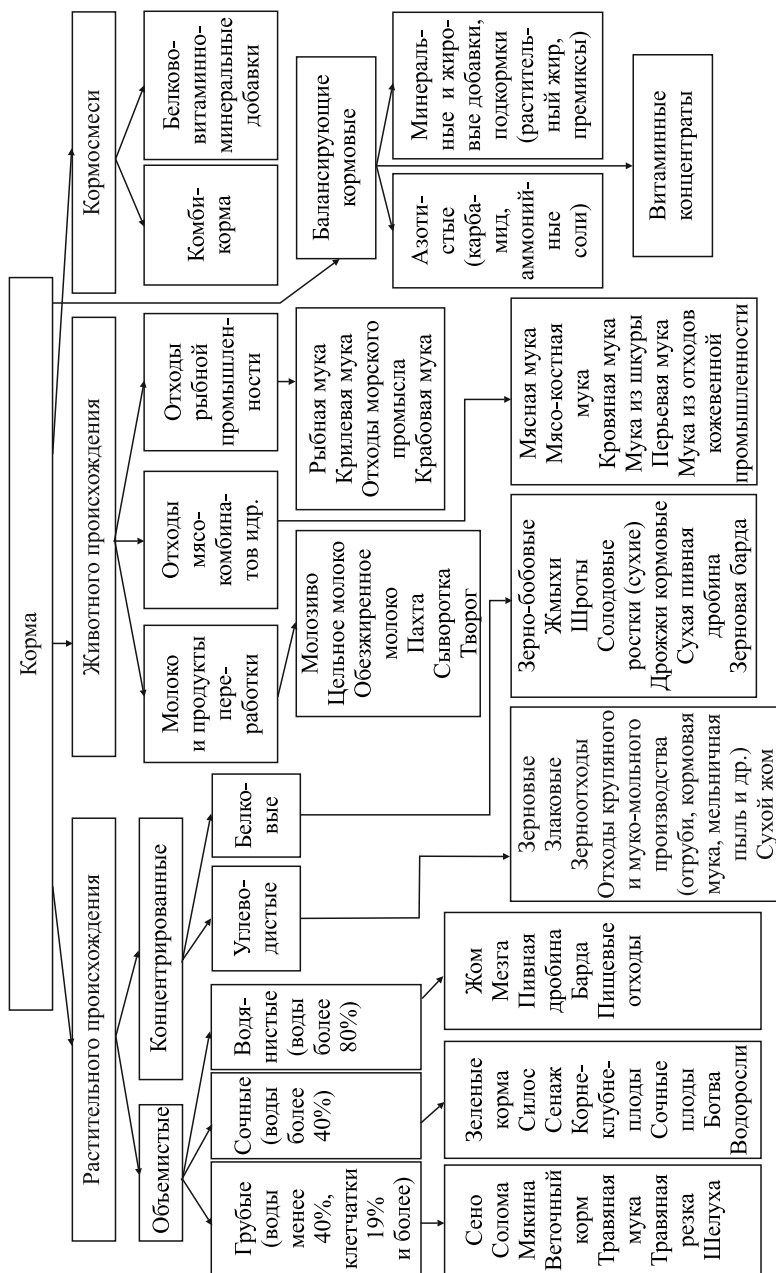


Рис. 2. Классификация кормов

2.5. Технология заготовки кормов, хранения и подготовки к скармливанию

Заготовка, хранение и подготовка к скармливанию сена. Сено приготавливают из однолетних и многолетних бобовых и злаковых трав в чистом виде, а также их смесей. Существует несколько способов заготовки сена: заготовка рассыпного и прессованного сена в поле, приготовление сена методом активного вентилирования.

Заготовка рассыпного сена в поле. Технология заготовки рассыпного сена включает следующие процессы:

- ♦ скашивание травостоя с плющением (бобовых) или без плющения растений, провяливание трав в прокосах до влажности 50–55 % с ворошением или без ворошения;
- ♦ сгребание массы в валки, досушивание травы до влажности 25–30 % (при необходимости ворошение и переворачивание валков);
- ♦ сгребание сена в копны (в копнах влажность снижается до 20–22 %);
- ♦ уборка сена на хранение (влажность не более 17–18 %).

Заготовка прессованного сена. Прессование сена (в тюках или рулонах) осуществляется при подборе высушенной травы из валка при влажности не более 20 %. Плотность тюков при этом должна достигать 180–200 кг/м³. Уборка в рулоны и прессование в тюки производится при влажности массы 30–35 % с досушиванием методом активного вентилирования по месту складирования. Плотность тюков не должна превышать 140 кг/м³.

Заготовка сена методом активного вентилирования включает следующие операции:

- ♦ скашивание травостоя с плющением (бобовых) или без плющения;
- ♦ провяливание:
 - а) при заготовке рассыпного неизмельченного сена — до влажности 40–45 %;
 - б) при заготовке измельченного — до влажности 35–40 %;
 - в) при заготовке прессованного в тюки — до 27–30 %.
- ♦ досушивание сена с помощью оборудования, установленного на открытой площадке, под навесом, в сараях или башенных хранилищах, до влажности 17–18 %. Оборудование включает вентилятор и воздухо-распределительную систему.

Хранение сена. Для длительного хранения пригодно лишь хорошо высушенное сено (влажность 17 %). С хозяйственной и экономической точки зрения сено лучше хранить вблизи животноводческих

ферм, желательно под навесами или в специальных сенохранилищах. Хранят его также в стогах и скирдах. Их следует ставить на сухих, возвышенных местах, с удобными подъездами. Мелкое сено обычно кладут в стога, а крупное следует укладывать в скирды. Прессованное сено хранят в штабелях. Тюки прессованного сена укладывают в штабели и хранят под крышей. При хранении сена на открытом воздухе потери питательных веществ составляют 8–10 %, под навесом — 4–5 %.

Подготовка сена к скармливанию животным состоит в основном в измельчении для повышения поедаемости и улучшения технологических свойств. Применение химических и других способов нецелесообразно, это может привести к снижению кормовых достоинств сена.

Заготовка и хранение сенажа. Сенаж приготавливают из однолетних и многолетних бобовых, злаковых трав, а также из смесей. Правильно приготовленный сенаж по переваримости и влиянию на продуктивность незначительно уступает исходной массе трав. Поедаемость сенажа выше, чем зеленой массы. При сенажировании, в отличие от силосования, содержание сахара и протеина в растениях не имеет значения для успешного сохранения. Приготовление сенажа основано на создании физиологической «сухости» массы путем ее провяливания до влажности 55 % и ниже и хранении без доступа воздуха.

Технология заготовки сенажа включает следующие процессы:

- ♦ растения для заготовки сенажа должны быть скошены в следующие фазы развития: многолетние бобовые — в фазе бутонизации, но не позднее начала цветения; многолетние злаковые — в конце фазы выхода в трубку до начала колошения; однолетние бобовые растения, бобово-злаковые смеси — в фазе образования бобов в двух-трех нижних ярусах;
- ♦ скашивание трав на высоте 5–7 см с одновременным плющением стеблей (для бобовых) или без плющения;
- ♦ провяливание с помощью ворошения до влажности 60–70 %, сгребание в валки и провяливание в них до влажности 55–60 %;
- ♦ подбор, измельчение до 2–3 см с одновременной погрузкой массы в транспортные средства;
- ♦ транспортировка и укладка измельченной и провяленной массы в траншеи и башни;
- ♦ трамбовка тракторами в траншеях до плотности 450–500 кг/м³, в башнях — самоуплотнение. Загрузка массой траншеи или башни в течение 3–4 дней;

- ♦ герметизация массы в траншеях и башнях — 30–40-сантиметровый слой непроявленной массы; пленка, торф и др. — в хранилищах.

Сенаж хранят в облицованных траншеях и башнях.

Заготовка и хранение силоса. Силос — это корм, полученный индустриально-биологическим способом консервирования зеленых растений, свежескошенных или проявленных до влажности 65–70 %, с химическими консервантами или без них. В основе силосования лежит процесс молочнокислого брожения. Продуцируемая молочнокислыми бактериями при сбраживании сахара молочная кислота, подкисляя массу, подавляет развитие нежелательных бактерий (гнилостных и маслянокислых). При подкислении массы до pH 4,2–4,3 жизнедеятельность этих бактерий полностью прекращается. Из факторов, влияющих на ход силосования, наибольшее значение имеют следующие:

- ♦ химический состав исходного сырья. Все кормовые растения подразделяются на три группы: легкосилосуемые (у которых содержание сахара выше необходимого сахарного минимума); трудносилосуемые (величина сахарного минимума выше, чем фактическое содержание сахара); не силосуемые (содержание сахара в кормах значительно ниже, чем величина сахарного минимума). Сахарный минимум — это количество сахара в корме, которое обеспечивает образование органических кислот (молочной, уксусной) до величин, обеспечивающих после преодоления буферной емкости подкисление среды до pH 4,0–4,2;

- ♦ влажность силосуемой массы. Чтобы в силосе не происходило масляно-кислое брожение, в силосуемой массе должно быть оптимальное содержание сухого вещества. Оптимальной влажностью считают 70–75 % (бобовые лучше силосуются при влажности 60–70 %). Чем больше буферность корма, тем больше должно быть сухого вещества для лучшего брожения;

- ♦ доступ воздуха: чем больше воздуха осталось или проникает внутрь силосной массы, тем энергичнее идут процессы аэробного брожения.

Хранение силоса в башнях обычно не практикуют, так как при загрузке масса должна иметь влажность не выше 60–65 %. Хранение силоса в буртах, курганах сопровождается значительными потерями питательных веществ и снижением качества силоса.

2.6. Основы нормированного кормления

Основная задача нормированного кормления сельскохозяйственных животных заключается в том, чтобы путем рационального использования кормов обеспечить максимальную, генетически обусловленную продуктивность при сохранении здоровья и воспроизводительной функции. Высокая продуктивность животных и эффективное использование кормов могут поддерживаться на основе применения научно обоснованных норм кормления.

Норма кормления — это количество энергии, выраженное в овсяных кормовых единицах, энергетических кормовых единицах, обменной энергии, а также в отдельных питательных веществах (протеине, жире, углеводах и т. д.), необходимых животному в соответствии с его физиологическим состоянием и хозяйственным использованием для нормальной жизнедеятельности и образования продукции. Организация кормления в соответствии с нормами является основой полноценного питания животных. При этом следует различать понятия сбалансированного и полноценного кормления.

Структура рациона — соотношение различных видов кормов в рационе на длительный период, выраженное в процентах от их общей питательности. Так как тип кормления характеризуется структурой рационов, то и его название должно определяться теми кормами, которые преобладают в рационе по кормовым единицам. Существуют следующие типы кормления: силосный, силосно-сенажный, картофельный, силосно-корнеплодный, концентратный и т. д.

Кормовой рацион — набор кормов в весовом выражении, который должен соответствовать норме потребности животного в энергии и питательных веществах при заданном уровне продуктивности. Если рационы по сочетанию кормов и их удельному весу соответствуют научно обоснованному типу кормления, их называют типовыми. Типовые рационы — основа для составления рационов в отдельных хозяйствах, могут быть использованы для расчета потребности в кормах в целом для отрасли и хозяйства. Типовые рационы должны периодически пересматриваться с учетом земледелия и кормопроизводства.

Основные требования, предъявляемые к составлению рационов:

- ♦ он должен быть составлен по норме кормления животных;
- ♦ его необходимо составлять из кормов, соответствующих природе и вкусу животных;
- ♦ следует учитывать диетические свойства отдельных кормов;

- ♦ корма нужно давать в количествах, не оказывающих вредного влияния на организм животного и качество его продукции;
- ♦ он должен иметь определенную сочность;
- ♦ их следует составлять из разнообразных кормов, возможно более привлекательных и вкусных для животных;
- ♦ кормовые рационы должны быть составлены в соответствии с имеющимися в хозяйстве кормовыми запасами;
- ♦ важно учитывать себестоимость рациона.

Режим кормления — время и число кормлений, распределение в течение суток рациона на отдельные дачи, последовательность раздачи кормов.

Требования к режиму кормления:

- ♦ кормить животных следует в строго установленное время. Беспорядочное кормление, преждевременное или с запозданием расстраивает налаженную деятельность пищеварительных желез и неблагоприятно влияет на усвоение кормов.
- ♦ число кормлений в течение суток и размер отдельных дач кормов необходимо рассчитывать так, чтобы животные во время каждого кормления хорошо насыщались на определенный период времени и к следующему кормлению имели хороший аппетит;
- ♦ корма следует скармливать в такой последовательности, чтобы сменной кормов стимулировать аппетит животного. Для молочных коров наиболее желательна следующая очередность скармливания кормов: кормовая свекла, силос, сенаж, сено, концентраты во время доения.

Вводить в рацион новые корма следует постепенно. При резком изменении рациона наблюдаются расстройства пищеварения как проявление временной неприиспособленности пищеварительного аппарата к изменению состава рациона.

Глава 3

СКОТОВОДСТВО И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И ГОВЯДИНЫ

3.1. Современное состояние и перспективы развития скотоводства в Республике Беларусь

Скотоводство является одной из важнейших отраслей животноводства. На долю скотоводства приходится более половины стоимости валовой продукции животноводства. Основная часть поголовья крупного рогатого скота сосредоточена в сельскохозяйственных организациях, в которых их количество составляет 96 %, в том числе 85 % коров.

В настоящее время в сельскохозяйственных организациях насчитывается 4356 тыс. голов крупного рогатого скота, из них 1512 тыс. коров. По производству молока на душу населения (743 кг) республика занимает первое место среди стран СНГ и четвертое место в Европе. Более 98 % молока и говядины сельскохозяйственные организации получают от разведения черно-пестрого скота, генетический потенциал которого составляет по молочной продуктивности коров в среднем 8,5 тыс. кг молока за лактацию. По среднесуточным приростам живой массы бычков от рождения до 18 мес. генетический потенциал составляет 1000 г.

Молочное скотоводство является ведущей отраслью животноводства, где сосредоточено около 40 % производственных фондов отрасли и примерно такой же удельный вес используемых кормовых ресурсов. Это одна из немногих отраслей, позволяющая получать стабильную денежную выручку в течение всего календарного года, от которой зависит экономическое состояние большинства сельскохозяйственных организаций и в значительной мере определяется продовольственная безопасность страны.

Особое место отводится экономическим показателям производства молока, которые будут способствовать производству высококачественной конкурентоспособной продукции как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Повышается генетический потенциал белорусского черно-пестрого скота, способного на каждые 100 кг своей живой массы давать 1500 кг молока в год при затратах корма 0,7–0,8 к. ед. на 1 кг молока. В настоящее время у белорусской черно-пестрой породы этот показатель составляет 700–800 кг молока на 100 кг живой массы и 1–1,1 к. ед. на 1 кг молока.

Для выполнения запланированных показателей оптимизируется структура поголовья крупного рогатого скота с учетом уровня развития кормовой базы и возможностью производства дешевых кормов, позволяющих получать недорогую продукцию. В перспективе планируется стабилизировать поголовье молочного стада на уровне 1,2 млн гол., создать стадо мясного направления продуктивности в количестве 200–300 тыс. гол. мясного и комбинированного типов, обеспечивающее получение высококачественной конкурентоспособной говядины с использованием естественных кормовых угодий.

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма человека по биологическим качествам наиболее приемлема говядина, потребление которой в республике составляет 48–50 кг на душу населения. Однако это значительно меньше по сравнению с высокоразвитыми странами, где его потребление на душу населения превышает 100 кг. Проблему можно решить только за счет развития мясного скотоводства. Об этом свидетельствует опыт большинства стран, в которых по мере роста молочной продуктивности численность молочного скота снижалась, а его место занимал скот мясного направления. Например, в США около 90 % говядины производится за счет мясного скота.

В Республике Беларусь с 2006 г. проводится большая работа по развитию отрасли мясного скотоводства. В мясном скотоводстве задействовано свыше 85 тыс. гол. скота. Кроме того, создано свыше 190 отдельных ферм мясного скота. Производство говядины в мясном скотоводстве к 2015 г. составило в объеме 40 тыс. т.

3.2. Биологические и хозяйственные особенности крупного рогатого скота

Крупный рогатый скот, в отличие от других видов сельскохозяйственных животных, имеет особое строение органов пищеварения. Эта

биологическая особенность заключается в том, что желудок крупного рогатого скота многокамерный: включает рубец, сетку, книжку и сычуг. Сычуг, в отличие от других отделов, имеет пищеварительные железы. Рубец, сетка и книжка их не имеют, а поэтому являются преджелудками. В связи со строением пищеварительного тракта крупный рогатый скот является жвачным животным (отрывать жвачки). Продолжительность одной жвачки 40–50 мин. За сутки корова успевает пережевать до 100 кг содержимого рубца. Благодаря этим особенностям крупный рогатый скот способен эффективно использовать дешевые объемистые, растительные корма и другие виды кормов. Животные охотно поедают корма, содержащие большое количество клетчатки, эффективность использования которой зависит от физического состояния корма. При скармливании грубого корма в измельченном виде коэффициент переваримости клетчатки достигает 60–65 %, а при скармливании этих же кормов в измельченном виде соответственно 20–25 %.

При недостатке в рационе грубых кормов, при сильном их измельчении и гранулировании повышается кислотность рубцового пищеварения, которая создает неблагоприятные условия для размножения и активности полезных микробов, расщепляющих клетчатку. Особенности микрофлоры рубца не только в расщеплении клетчатки, но и в том, что она синтезирует витамины группы В.

В рубце жвачных часть углеводов расщепляется микроорганизмами до молочной и летучих жирных кислот (уксусной, масляной, пропионовой), которые выполняют не только энергетическую роль, но и являются, особенно уксусная, предшественниками молочного жира.

Эффективность использования клетчатки организмом крупного рогатого скота в 2–3 раза лучше, чем свиней и лошадей, а по усвоению энергии корма он уступает свиньям и птице. Поедая объемистые корма, богатые клетчаткой, скот дает большое количество навоза, используемого в качестве ценного органического удобрения.

Крупный рогатый скот относительно неприхотлив и хорошо акклиматизируется в различных почвенно-климатических условиях благодаря биохимическим процессам, происходящим в рубце, которые связаны с выделением теплоты, большой массой тела и другими анатомо-физиологическими особенностями строения организма. Он в определенных пределах малочувствителен к колебаниям температуры, но сильнее реагирует на низкие и высокие температуры при высокой влажности воздуха. Оптимальная температура для крупного рога-

того скота составляет от 2 до 18 °С. Причем высокопродуктивные животные на повышение температуры воздуха свыше 25 °С реагируют сильнее, чем менее продуктивные

Крупный рогатый скот отличается позднеспелостью. Половая зрелость у телок и бычков в зависимости от породы и скороспелости наступает в возрасте 6–10 мес. Но зрелость организма (хозяйственная зрелость) наступает у телок в 16–20 мес. и у бычков — в возрасте 15–17 мес.

Крупный рогатый скот имеет очень низкий коэффициент размножения. Как правило, коровы приносят одного теленка в год. Двойни бывают в 1,5–2 % случаев. Скот растет и развивается сравнительно медленно. Бычки рождаются с более высокой живой массой (на 8–12 %) и в дальнейшем растут быстрее телочек. Естественная продолжительность жизни коров и быков — 20–25 лет. Средняя продолжительность беременности (стельности) коров черно-пестрого скота составляет 275–290 дней. Оптимальная продолжительность лактационного периода равна 300–305 дней.

Вымя коровы (молочная железа) состоит из четырех долей (четвертей), в которых происходит образование молока за счет железистой ткани. Она состоит из большого количества мельчайших пузырьков — альвеол, у которых внутренняя поверхность выстлана клетками, образующими молоко. В соске расположен выводной канал с круговой мышцей на конце соска (сфинктер), препятствующий самопроизвольному вытеканию молока. При доении сфинктер расслабляется, что позволяет извлекать молоко из вымени.

Крупный рогатый скот почти лишен цветного зрения и воспринимает только яркость освещения. Скот различает сладкое, кислое, горькое и соленое.

3.3. Породы крупного рогатого скота

В зависимости от направления продуктивности все породы крупного рогатого скота подразделяются на: молочные, которых разводят в первую очередь для получения молока; мясные, основной продукцией которых является мясо, породы комбинированного или двойного направления продуктивности, у которых молочная продуктивность сочетается с мясной (мясо-молочные или молочно-мясные).

К породам молочного направления продуктивности относятся голландская, голштинская, белорусская черно-пестрая, джерсейская;

к породам мясного направления продуктивности — абердин-ангусская, герефордская, шароле́зская, лимузинская, мен-анжуйская и др.; к породам комбинированного направления продуктивности — симментальская, швицкая, костромская и др.

Молочные породы. *Голштинская порода* выведена в США и Канаде в XVII–XVIII вв. путем улучшения черно-пестрого голландского скота. В настоящее время голштинская порода — одна из лучших специализированных молочных пород в мире. Коровы имеют хорошо выраженный молочный тип телосложения, способны потреблять и эффективно перерабатывать в молоко большое количество кормов, отличаются крепкой конституцией и высокими технологическими качествами вымени (рис. 3).



Рис. 3. Корова голштинской породы

Современный тип голштинского скота характеризуется сравнительно большой живой массой взрослых животных. Это самый крупный скот среди других черно-пестрых пород. Коровы весят в среднем 650–700 кг, наиболее крупные — до 800 кг, быки-производители — 960–1200 кг. Бычки при рождении весят 44–47 кг, телочки — 38–42 кг. Голштины в основном черно-пестрой масти с черными отметинами разных размеров. Высота взрослых коров в холке составляет в среднем 142–145 см, быков — 160–165 см.

Удой взрослых коров составляют 6000–7000 кг молока за лактацию. В лучших племенных стадах надои достигают 9000–10 000 кг. Коровам голштинской породы принадлежат все мировые рекорды по удою, выходу молочного жира за лактацию и пожизненной молочной продук-

тивности. В 1981 г. от кубинской коровы Убре Бланка «Белое вымя» за 365 дней 3-й лактации надоили 27 674 кг молока жирностью 3,8 %. Выход молочного жира составил 1051,6 кг. Среднесуточный удой равнялся 75,8 кг, а наивысший при трехкратном доении — 110,9 кг.

Голштинский скот получил мировую известность и широко используется во многих странах. В хозяйствах Беларуси его используют для повышения генетического потенциала удоев и пригодности коров черно-пестрой породы к промышленной технологии.

Белорусская черно-пестрая порода. Утверждена 27 декабря 2001 г. Выведена путем сложного воспроизводительного скрещивания местного черно-пестрого скота с голштинской и черно-пестрыми породами западно-европейской селекции (рис. 4).



Рис. 4. Корова белорусской черно-пестрой породы

Порода молочного направления продуктивности. Удой за лактацию — 5000–7000 кг молока жирностью 3,8–4,12 %, содержание белка в молоке — 3,2–3,4 %. Живая масса коров — 550–600 кг, быков-производителей — 900–1000 кг. Масса новорожденных телят — 30–35 кг. Среднесуточный прирост живой массы бычков на откорме составляет 900–1000 г. Убойный выход составляет 58,3 %, а выход мяса в туше — 81,3 %.

Животные белорусской черно-пестрой породы разводятся в хозяйствах всех областей и районов республики.

На перспективу племенная работа с породой направлена на получение относительно крупных животных крепкого телосложения, с хорошо развитой мускулатурой, высокой жизнеспособностью, приспособленных к интенсивным механизированным технологиям, с большим объемом и лучшим качеством вымени, высокой скоростью молокоот-

дачи, высокими удоями, содержанием жира, белка в молоке и хорошей мясной продуктивностью.

Молочно-мясные породы. *Симментальская порода* выведена в Швейцарии. В настоящее время симментальская порода среди пород крупного рогатого скота по численности занимает 3-е место в мире после чернопестрой и герефордской. В Беларуси численность симментальского скота невелика (0,6 % от общего поголовья). Разводят в Брестской и Гомельской областях.

Основная масть симменталов палевая, палево-пестрая. Голова у них, как правило, белая. Низ живота, ноги и кисть хвоста всегда белые. Носовое зеркало, рога и копыта светло-желтые с розовым оттенком (рис. 5).



Рис. 5. Бык-производитель симментальской породы

Животные этой породы характеризуются повышенной устойчивостью к заболеваниям, хорошими адаптационными возможностями в различных природных зонах, большим генетическим разнообразием по хозяйственно полезным признакам. Симментальский скот долговечен. Селекцию можно проводить как в молочном, так и в мясном направлении продуктивности (молочно-мясное или мясомолочное), но преобладают животные молочно-мясного направления. Симменталам в основном свойственна крепкая конституция, пропорциональное телосложение, хорошо развитая мускулатура. Среди пород молочно-мясного направления продуктивности они выделяются своей крупностью и мощным костяком. Полновозрастные ко-

ровы весят 600–700 кг, быки-производители — 900–1100 кг, телята при рождении — 35–45 кг. Коровы отличаются хорошей молочной продуктивностью. Удои в среднем составляют около 3500–4000 кг, в племенных хозяйствах — в пределах 4000–5000 кг молока жирностью 3,7–3,8 %.

Скот симментальской породы обладает и хорошей мясной продуктивностью. При откорме молодняка суточные приросты достигают 1100–1200 г, убойный выход — 56–58 %. По мясной продуктивности и эффективности использования корма на прирост симментальский скот успешно конкурирует со всеми породами, уступая только шаролезской.

К недостаткам породы относят слабое развитие передних долей вымени и сосков, сравнительно невысокую интенсивность молокоотдачи. В связи с этим значительная часть коров непригодна к использованию в условиях промышленной технологии. Племенная работа с породой направлена на повышение молочной продуктивности, улучшение качества вымени с сохранением таких ценных качеств породы, как крепость конституции, высокая энергия роста, устойчивость к заболеваниям.

Небольшое количество симментальского скота находится в Гомельской и Брестской областях. Племенное стадо содержится в РСУП «Экспериментальная база «Криничная» Мозырского района Гомельской области.

Швицкая порода. Родина — Швейцария. Масть животных в основном бурая. Характерным признаком породы является наличие светлой полосы вдоль спины по позвоночнику, светлого волосяного покрова вокруг темного носового зеркала. Рога темные, с черными концами, копыта черные или темно-коричневые.

Животные швицкой породы имеют крепкий костяк, массивное туловище с хорошо выраженными мясными формами (рис. 6).

Живая масса взрослых коров — 500–550 кг, быков-производителей — 800–900 кг, телят при рождении — 30–35 кг. Удои в среднем на корову составляют 3200–3500 кг при жирности молока 3,6–3,8 %, в племенных хозяйствах — 3500–4000 кг.

Мясные качества животных высокие. При интенсивном выращивании и откорме суточные приросты молодняка составляют 750–1000 г, бычки в 17–18-месячном возрасте имеют массу 450–500 кг, убойный выход откормленных животных — 55–60 %.

Племенная работа со швицким скотом предусматривает повышение удоев, содержания жира и белка в молоке, улучшение пригодности вы-

мени к машинному доению, увеличение живой массы и роста. В Республике Беларусь швицкая порода встречается только в личных подсобных хозяйствах.



Рис. 6. Корова швицкой породы

Костромская порода выведена в XIX в. в Костромской губернии на базе местного маточного скота светло-бурой масти путем поглотительного и воспроизводительного скрещивания с быками холмогорской, айрширской, симментальской и швицкой пород.

Основная работа по созданию породы проводилась в совхозе «Караваева» Костромской области, в котором под руководством С. И. Штеймана эту породу усовершенствовали. Порода утверждена в 1944 г.

Масть животных в основном светло-бурая, у части животных — темно-бурая и светло-палевая (рис. 7).



Рис. 7. Корова костромской породы

Конституция животных крепкая, костяк мощный, грудь широкая, округлая, глубокая. У коров вымя большое, равномерно развитое. Молочная продуктивность 3900–5000 кг, содержание жира в молоке — 3,7–3,9 %, белка — 3,3–3,4 %. Удои коров-рекордисток свыше 12 000 кг. Средняя живая масса взрослых коров — 480–550 кг, быков — 800–1000, телочек при рождении 30–34, бычков — 34–36 кг. Скот отличается хорошей мясной продуктивностью.

В Республике Беларусь швицкая порода встречается только в личных подсобных хозяйствах.

Мясные породы. *Герефордская порода* — одна из самых распространенных и высокопродуктивных специализированных мясных пород мира. Выведена в Англии, графстве Герефорд. Эта порода оказала существенное влияние на развитие мясного скотоводства ряда стран мира, в том числе СНГ. По численности поголовья среди мясных пород скота она занимает первое место в мире. Обладает хорошими адаптационными способностями.

Животные имеют темно-красную масть. Голова, подгрудок, брюхо, нижние части ног и кисть хвоста белые (рис. 8).



Рис. 8. Корова и теленок герефордской породы

У большинства животных имеются отметины разной величины на холке и спине. В породе около 70 % животных рогатые, 30 % — комолые (безрогие).

Современный скот герефордской породы отличается приземистостью, округлыми формами, легким костяком и хорошо развитыми мышцами. Живая масса взрослых коров — 550–620 кг, быков — 900–1000 кг. Живая масса новорожденных телят: бычков — 32–35 кг, телочек — 28–32 кг. В воз-

расте 6–7 мес. в условиях пастбищного подсосного содержания бычки достигают живой массы 190 кг.

Основной отличительной особенностью герефордского скота является способность к интенсивному росту в условиях пастбищного содержания. Он хорошо приспособлен к содержанию в суровых зимних условиях под навесами или просто в естественных затишках, менее болезненно реагирует на недостаток или неполноценность кормления в отдельные периоды года, обладает высокой плодовитостью. Молодняк одинаково хорошо откармливается как на пастбищах, так и на откормочных площадках. От животных получают высококачественную говядину. Скот характеризуется выносливостью, скороспелостью, долголетием, продолжительной сохранностью воспроизводительной способности и относительной легкостью отелов.

Герефордские животные характеризуются высокими мясными качествами. Убойный выход в среднем колеблется от 60 до 62 %. Мясо мраморное, тонковолокнистое, имеет приятный вкус и запах. При скрещивании герефордского скота со многими молочными и молочно-мясными породами у помесного потомства значительно улучшаются мясные качества и повышается живая масса.

К недостаткам скота герефордской породы относится чрезмерно большое отложение жира в организме, раннее прекращение роста, невысокая молочная продуктивность коров. Молочная продуктивность взрослых коров составляет 1200–1600 кг, жирность молока — 3,9–4,0 %.

Совершенствование породы направлено на создание более крупных широкотелых животных, способных к длительному росту без излишних отложений жира, повышение молочности коров и живой массы молодняка при отъеме, получение более постной (нежирной) говядины.

Порода шароле является одной из самых крупных среди всех мясных пород скота, выведена в условиях Центральной Франции.

Ее широко используют во многих странах мира для промышленного скрещивания с молочными и мясными породами и для выведения новых мясных пород и типов.

Масть — кремовая с оттенками от кремовой до белой. Животные породы шароле характеризуются правильным, гармоничным телосложением, крепкой конституцией, хорошо выраженными мясными формами (рис. 9).



Рис. 9. Бык породы шароле

Шаролезская порода принадлежит к числу мясных пород с наиболее высокой живой массой. Взрослые быки весят 1000–1200 кг, коровы — 700–750 кг. Живая масса новорожденных бычков — 41–46 кг, телочек — 36–42 кг, телят в 7–8-месячном возрасте — 260–280 кг. Молочная продуктивность взрослых коров составляет 1700–2000 кг, жирность молока — 3,9–4,0 %. По сравнению с другими породами отличается высокой энергией роста, которая сохраняется длительный период времени, хорошо оплачивает корм приростом массы. Характерной особенностью шаролезского скота является незначительное и равномерное отложение подкожного жира. Этот скот дает тяжеловесную тушу с хорошим развитием мышечной ткани.

Для шаролезского скота характерны неприхотливость, способность хорошо акклиматизироваться, высокая плодовитость, спокойный нрав. К недостаткам породы относится рыхлость конституции, чрезмерная костность, провислость спины, раздвоенность холки. Для животных этой породы характерна крупноплодность, в связи с этим у части коров, особенно у первотелок, встречаются трудные отелы из-за высокой массы приплода. Животные требовательны к условиям кормления и содержания, поэтому зимой коров необходимо содержать в хороших помещениях.

Для скрещивания с коровами молочных и молочно-мясных пород данная порода перспективна при наличии хорошей кормовой базы и достаточно высокой живой массы маточного поголовья.

Порода шароле разводится в РУСП «Племенной завод «Дружба» Кобринского района Брестской области.

Лимузинская порода выведена во Франции в провинции Лимузин. Масть скота ярко-красная, более светлая внизу живота. Голова короткая с широким лбом, рога тонкие, цвет их, а также копыт белый; костяк тоньше, чем у животных породы шароле. У них хорошо развита задняя часть туловища (рис.10).



Рис. 10. Бык-производитель лимузинской породы

Современные животные лимузинской породы сравнительно крупные, с пышно развитой мускулатурой и тонким костяком. Живая масса коров 500–600 кг, быков-производителей — 1000–1100 кг. Лимузинский скот хорошо акклиматизируется, легко переносит суровые условия содержания, хорошо использует пастбища. Для породы характерна нетребовательность к кормам, легкость отелов, хорошая плодовитость.

Молочная продуктивность лимузинских коров составляет 1500–1800 кг, живая масса подсосных телят достигает к отъему 240–300 кг.

По мясной продуктивности лимузины относятся к скороспелым, интенсивно растущим животным. Их туши уже в 12–15-месячном возрасте отличаются очень высокой мясностью, зрелым мясом с хорошо выраженной «мраморностью». При интенсивном откорме бычки к 15 мес. достигают 450–500 кг. Скот лимузинской породы среди мясных пород крупного рогатого скота является наилучшим, не имеющим конкурентов по качеству мяса. Мясо животных массой 400–450 кг по своему достоинству приравнивается к телятине. Мясо лимузинов содержит меньше холестерина, чем мясо других пород скота, а также бройлеров. По выходу ценных отрубов они превосходят все мясные породы. Выход туш достигает 64 %, содержание мышечной ткани — до 75 %.

В настоящее время животных лимузинской породы широко используют для промышленного скрещивания со скотом молочных и комбинированных пород с целью повышения интенсивности роста и полу-

чения высокоценной постной говядины. Репродуктором племенного скота лимузинской породы является ОАО «Птицефабрика «Дружба» Барановичского района.

Порода мен-анжу выведена во Франции и является самой крупной из французских пород (рис. 11).



Рис. 11. Бык-производитель породы мен-анжу

Создана в результате скрещивания мясной породы Франции мансель и дурхем (шортгорнской). Масть красная и красно-пестрая, вокруг глаз обязательно имеется красное окаймление, морда светлая. Скот породы мен-анжу крупный, с большой энергией роста, долгорослый. Живая масса взрослых быков 1000–1450 кг, коров — 700–800 кг, новорожденных бычков — 50–52 кг, телочек — 47–49 кг. Среднесуточный прирост бычков при интенсивном выращивании в возрасте 6–12 мес. составляет 1500–1600 г. Выход туши равен 60 %, достигая 65–70 %.

Животные данной породы характеризуются хорошей молочной продуктивностью. Удой составляет в среднем 2900–3000 кг молока от коровы в год. Во многих стадах продуктивность скота достигает 3800 кг с содержанием жира в молоке 3,6–4,0 %. Такой уровень продуктивности позволяет использовать коров как дойных или в качестве коров-кормилиц с выращиванием двух телят на подсосе. Животные отличаются неприхотливостью, спокойным нравом, быстрым ростом, высоким качеством мяса. Эти свойства хорошо передаются быками при скрещивании с другими породами. Мен-анжу используют в промышленном скрещивании с молочными породами.

Абердин-ангусская порода выведена в суровых климатических условиях на севере Шотландии на основе местного комолого скота. Животные комолые, черной масти, имеют хорошо выраженные мясные формы (рис. 12).



Рис. 12. Бык-производитель абердин-ангусской породы

Туловище глубокое и округлое, на коротких ногах, шея короткая, поясница и крестец хорошо выполнены, мышцы окорока опускаются до скакательного сустава, кожа рыхлая, тонкая. Масса коров в среднем 500 кг, быков — 700–750 кг. Масса телят в 7–8-месячном возрасте достигает 200 кг. Скот хорошо приспособлен к пастбищному содержанию. При хороших пастбищах телята в день до 8-месячного возраста прибавляют по 900–1000 г. Роды у коров проходят легко.

Абердин-ангуссов используют для промышленного скрещивания со скотом молочных и молочно-мясных пород. Помеси наследуют комолость, черную масть, высокую скороспелость, склонность к раннему отложению жира.

3.4. Техника разведения крупного рогатого скота

Половая и физиологическая зрелость. Под половой зрелостью понимают такую степень развития организма, когда бычки способны осеменять и оплодотворять самок, а самки — оплодотворяться и стать стельными.

Половая зрелость наступает раньше, чем заканчивается рост и развитие животного. Телки, выращенные в хороших условиях кормления и содержания, достигают половой зрелости в возрасте 6–9 мес., а быч-

ки — 8–10 мес. Но их организм еще не достиг достаточного физиологического развития. Поэтому во избежание преждевременного оплодотворения уже с 5–6-месячного возраста бычков и телок разделяют и выращивают отдельно.

Физиологическая зрелость, т. е. состояние, при котором телка способна выносить полноценный приплод без ущерба своему организму, наступает в более позднее время. Главным показателем, определяющим наступление физиологической зрелости, является живая масса. К первому осеменению живая масса телок должна быть не менее 70 % от массы полновозрастных коров (в товарных хозяйствах не менее 360 кг, в племенных — 380–400 кг). При интенсивном выращивании такого развития телки достигают в 16–18-месячном возрасте и при плодотворном осеменении телятся в возрасте 24–27 месяцев. Половой цикл у коров повторяется периодически, в среднем через 20–21 день с индивидуальными отклонениями от 16 до 28 дней. Его внешнее проявление характеризуется течкой и половой охотой. В среднем половая охота продолжается 14–18 ч с отклонениями от 10 до 30 ч. Течка начинается раньше проявления половой охоты и продолжается в среднем около 30 ч (от 10 до 36 ч).

Выявление коров в охоте. Половую охоту у коров определяют в основном визуально по необычному поведению и признакам течки. При наступлении охоты корова проявляет беспокойство, мычит, прогибает спину, приподнимает и опускает корень хвоста, теряет аппетит, иногда резко снижает удои. На прогулке и на пастбище корова в охоте обнюхивает половые органы и вспрыгивает на других коров, спокойно стоит и допускает прыжки на себя. Течка характеризуется припуханием наружных половых органов, гиперемией слизистой влагалища, раскрытием канала шейки матки и выделением из него прозрачной слизи. Основным признаком охоты, позволяющим выявить наибольшее число животных, подлежащих осеменению, является проявление коровой рефлекс неподвижности.

Коровы могут приходить в охоту в любое время суток. До 75 % коров проявляют охоту вечером, ночью и утром и только 25 % — во второй половине дня (с 15 до 17 ч). Поэтому целесообразно выявлять коров, у которых наступила охота, в утренние часы до первого доения и вечером после доения. Продолжительность каждого наблюдения — 30–60 мин.

Другие (вспомогательные) способы выявления охоты включают опрос работников фермы, использование детекторов охоты, а также специальных меток животных, которые должны прийти в охоту, путем нанесения на крестец коровы. По состоянию меток выделяют животных для осеменения.

Подготовка коров и телок к осеменению. Коровы и телки к осеменению должны быть хорошо упитаны, что достигается полноценным, сбалансированным по основным питательным веществам кормлением. Коровы с низкой упитанностью плохо приходят в охоту, и она у них быстро прекращается.

Особое значение при подготовке коров и телок к осеменению имеет организация активного моциона. При его отсутствии все стадии полового цикла проявляются слабо. При этом затрудняется выявление половой охоты и определение оптимального времени осеменения коров и телок. Продолжительность половой охоты может значительно укорачиваться, а у части коров она проявляется только в период моциона.

Искусственное осеменение. Если осеменение происходит с помощью специальных инструментов, его называют искусственным. При этом широко используются наиболее ценные производители, улучшается зоотехнический и племенной учет, значительно повышается достоверность данных о происхождении животных, сроках запуска и отела, исключается распространение инфекционных болезней (бруцеллез, вибриоз и др.), передающихся при спаривании животных.

Оптимальным для осеменения является период от 12 до 18 ч после начала охоты или в течение 6 ч после исчезновения признаков течки. Коров, проявивших охоту ночью или рано утром, осеменяют в любой период второй половины дня; пришедших в охоту в первой половине дня — вечером, а пришедших в охоту во второй половине дня — утром. Если невозможно установить оптимальное время осеменения, животных осеменяют двукратно: первый раз — сразу после выявления охоты и повторно — через 10–12 ч.

Основным методом искусственного осеменения коров и телок является цервикальный (в шейку матки). Применяют три способа: ректо-цервикальный, mano-цервикальный и визо-цервикальный. Осемененную корову (телку) выдерживают в состоянии покоя 12–20 ч.

Стельность и ее диагностика. Стельность — это состояние коровы (телки) от плодотворного осеменения до дня отела. Средняя продолжительность стельности — 280–285 дней (от 240 до 320 дней). У коров черно-пестрой породы она составляет в среднем 278 дней. Эмбриональный период развития бычков продолжительнее, чем телочек, на 1–2 дня. При рождении двоен срок плодоношения короче, чем одиноков, на 3–6 дней. При рождении разнополых двоен телочки, как пра-

вило, бесплодны. Двойни одного пола развиваются нормально. Стельность определяют по внешним признакам. У плодотворно осемененной коровы не наступает очередная охота; повышается аппетит; животное становится спокойнее, осторожнее; появляется быстрая утомляемость и потливость, отечность брюха и конечностей; увеличивается объем живота, особенно со стороны правой половины.

Диагностику стельности можно проводить на 19–23-й день после осеменения по содержанию прогестерона в крови или в молоке радиоиммунологическим методом (точность до 97 %). В производственных условиях стельность определяется ректальным методом через 1,5–2 мес. после осеменения.

Лактация. Оптимальная продолжительность лактации — 305 дней. Удлинение этого периода происходит по причине позднего плодотворного осеменения коровы после отела. При укороченных лактациях (менее 305 дней) и оптимальном сухостойном периоде за ряд лет, в расчете на год (день) жизни, коровы дают больше молока, чем при удлиненных лактациях (свыше 305 дней) и равном сухостойном периоде. **Запуск** — это комплекс приемов по изменению кормления и режима доения в конце лактации, направленный на прекращение секреции молока. Коров с удоем 3–5 кг молока запускают сразу, т. е. переводят на одноразовое доение, а через несколько дней доение прекращают. Высокоудойных коров запускают, используя принцип постепенности и такие приемы, как временное снижение дачи концентратов, исключение из рациона сочных кормов при одновременном уменьшении кратности доения. Летом уменьшают время пастбища и дачу зеленого корма. Через 3–5 дней переходят на однократное доение, через несколько дней доение прекращают вовсе. Период запуска коров с удоем 15–20 кг — 7–10 дней.

На современных молочно-товарных комплексах независимо от продуктивности коров применяют одномоментный запуск. При этом в вымя коров через каждый сосок вводятся специальные препараты, препятствующие возникновению мастита. Одномоментный запуск — это прогрессивный способ, позволяющий сократить время запуска коров и оптимизировать технологию производства молока.

Сухостойный период. Оптимальный сухостойный период (50–60 дней) способствует лучшему завершению развития плода, получению жизнеспособных, крепких и здоровых телят, образованию полноценного молозива, своевременному проявлению половой охоты, а также повышению оплодотворяемости коров после отела. Очень короткий сухостой-

ный период (менее 45 дней) неблагоприятно отражается на развитии плода и последующей молочной продуктивности коровы. Телята рождаются мелкие и слабые, а молочная продуктивность снижается на 30–40 %.

Яловость. Под термином «яловость» понимается недополучение приплода на 100 маток на начало года за отчетный год. Яловыми считают коров, которые не принесли в течение года теленка и плодотворно не осеменены в течение 80–85 дней после отела. Чаще всего яловость является следствием неполноценного кормления животных, содержания коров и телок в помещениях, не отвечающих зоогигиеническим и ветеринарно-санитарным требованиям, отсутствия моциона в стойловый период, нарушений в организации и проведении осеменения коров и телок и др. К яловости ведет и ранняя эмбриональная смертность. При высокой яловости недополучают не только телят, но и большое количество молока и мяса. Следовательно, необходимо устранять причины, вызывающие ее. В первую очередь необходимо предусмотреть улучшение условий кормления и содержания коров и телок, своевременное выявление маток в охоте и их осеменение в оптимальные сроки, достоверный учет осеменений, запусков и отелов, своевременную диагностику стельности, диспансеризацию новотельных коров и интенсивное лечение послеродовых заболеваний и др.

Планирование осеменений и отелов позволяет установить сроки запуска и отела коров и нетелей, ожидаемое количество телят и поступление молока по месяцам года, контролировать отелы и осеменения коров и телок.

Планы осеменений составляют для каждой группы коров, закрепленной за дояркой, и для каждой фермы, а затем — общий план по хозяйству с указанием количества коров, телок и нетелей, которые будут осеменены и отелятся, по месяцам года. Круглогодовые отелы можно обеспечить прежде всего за счет регулирования сроков осеменения телок.

3.5. Технология производства молока

3.5.1. Молочная продуктивность коров и факторы, на нее влияющие

Основными показателями, характеризующими молочную продуктивность, являются величина удоя, содержание жира и белка в молоке, количество молочного жира и молочного белка.

Период, в течение которого корова образует и выделяет молоко, называется *лактацией*. Лактация длится от отела до запуска. Период, когда корову не доят перед отелом, называют *сухостойным*. Он длит-

ся от запуска до следующего отела. После очередного отела корова может быть осеменена в течение 20–30 дней. Период от отела или аборта до плодотворного осеменения называют *сервис-периодом*. В хозяйственной практике считается нормальным состояние, когда корова лактирует в течение 300–305 дней, сухостойный период длится 50–60 дней и от коровы ежегодно получают одного теленка.

На молочную продуктивность влияют как наследственные, так и другие факторы. Уровень молочной продуктивности и качество молока зависят от породы, кормления, возраста, стельности, величины и формы вымени, доения, условий содержания и использования коров и других факторов.

Наследственность. Наследственность и породные особенности — один из главных факторов, влияющих на молочную продуктивность. Различия в уровне удоев и в качестве молока коров молочного стада связаны с индивидуальными особенностями, обусловленными в первую очередь наследственными задатками животных, которые передаются им от родителей и более отдаленных предков. Однако задатки молочной продуктивности, какими бы хорошими они ни были, могут развиваться только в соответствующих условиях внешней среды. Поэтому отбор и подбор лучших родителей должен быть подкреплен хорошими внешними условиями как в период выращивания, так и в период использования взрослого поголовья.

Порода и тип скота. Наибольшими удоями отличаются породы молочного направления продуктивности (голландская, черно-пестрая и др.), меньшими — комбинированного направления (симментальская, швицкая, костромская и др.), на последнем месте — породы скота мясного направления продуктивности (герфордская, лимузинская, шаролезская и др.).

Наряду с породой величина удоев связана с внутривидовыми типами животных. Самые высокие удои имеют коровы молочного типа, самые низкие — мясного. Коровы комбинированного типа по удою занимают промежуточное положение.

Кормление и условия содержания. Высокую молочную продуктивность можно получить только при полноценном кормлении в течение всей лактации. Особое значение имеет полноценное сбалансированное кормление в период раздоя и сухостойный период. Перебои в кормлении, скармливание недоброкачественных кормов уменьшают суточные удои лактирующих коров, что приводит к недобору молока за лактацию, снижению качества молока и повышению его себестоимости.

Условия содержания скота могут способствовать повышению удоя или, наоборот, вызывать его снижение. При нарушении микроклимата в результате плохой вентиляции или плохого утепления помещений, содержании коров в холодных, сырых помещениях снижается удой коров, значительно повышается расход кормов на единицу продукции, так как питательные вещества корма используются на поддержание теплоэнергетического баланса в организме. Нормальный режим содержания скота, особенно при привязном способе, предполагает ежедневный моцион, который оказывает положительное воздействие на продуктивность. К снижению удоев приводят частые перегруппировки коров, различные шумы, нарушения распорядка дня и др.

Возраст коров. У молодых коров первого и второго отелов, как правило, удои бывают ниже, чем у животных старшего возраста, закончивших свой рост. По многим данным, удой за первую лактацию составляет 70–80 % удоя полновозрастных коров. По данным большинства исследователей максимальный удой наблюдается у коров в течение 4–6-й лактации, затем в течение нескольких лет держится на одном уровне, а примерно с 8–9-й лактации резко снижается. Удой коров-первотелок составляет 75 %, второго отела — 85 % от удоя полновозрастных животных. При благоприятных условиях кормления и правильном использовании коровы могут проявлять высокую продуктивность до 10–12 лет.

Живая масса. Более крупные коровы при хорошем кормлении и содержании дают больше молока. Объясняется это тем, что они имеют лучше развитые органы кровообращения, дыхания и пищеварения, способны съесть много корма и переработать его на молоко. Однако не всегда самые крупные коровы имеют самые высокие удои, а самые молочные не всегда имеют наивысшую живую массу. С увеличением живой массы удои повышаются только при условии сохранения молочного типа животных. У хорошей молочной коровы удой за лактацию в 8–10 раз превышает ее живую массу.

Возраст и живая масса телок при осеменении. Телок молочных и молочно-мясных пород рекомендуют осеменять в 16–18 мес. при достижении ими живой массы 360–400 кг, т.е. не менее 70 % от массы полновозрастных коров. Осеменение телок в раннем возрасте приводит к трудным отелам, различным послеродовым осложнениям, которые служат одной из причин повышения яловости первотелок. Их молочная продуктивность после первого отела низкая. Задержка с осемене-

нием телок до 2-летнего возраста также нецелесообразна, так как отрицательно влияет на их воспроизводительную способность, удорожает выращивание первотелки, сдерживает рост поголовья и в дальнейшем отрицательно влияет на воспроизводительную способность и молочную продуктивность коров.

При отелах в более молодом возрасте удои за первую лактацию обычно бывают несколько меньше, чем при отелах в более старшем возрасте. Однако общее количество молока и телят, получаемых от коровы за весь период ее использования, увеличивается.

Продолжительность сухостойного периода. Этот период необходим для отдыха, перестройки и обновления железистой ткани молочных желез, подготовки коровы к отелу и новой лактации. Только хорошо подготовленная корова способна быстро раздоиться до высоких удоев, удерживать их длительное время и давать за лактацию много молока. Оптимальная продолжительность сухостойного периода — 50–60 дней. Нежелателен как удлинённый, так и слишком короткий сухостойный период.

Продолжительность сервис-периода. Чем раньше после отела корова плодотворно осеменена, тем короче сервис-период и скорее наступит следующая стельность, раньше скажется влияние беременности на секрецию молока, а поэтому лактация будет короче. Чем продолжительнее сервис-период, тем позднее отразится на продуктивности стельность. Лактация в этом случае будет длиннее, а корова даст больше молока за лактацию. Если сервис-период значительно больше оптимального, то в течение жизни от коровы получают меньше молока и телят.

Оптимальная продолжительность сервис-периода — 60–90 дней. Такая продолжительность обеспечивает хорошую оплодотворяемость, ежегодное получение приплода и высокую молочную продуктивность.

Раздой коров. Под раздоем понимают комплекс зоотехнических и организационных мероприятий, направленных на создание условий, в которых коровы могут проявить максимальную продуктивность. Комплекс мероприятий по раздоев предусматривает: подготовку нетелей и коров к отелу; полноценное и авансированное кормление всех новотельных коров с учетом живой массы, упитанности, уровня среднесуточных удоев; интенсивное доение коров с соблюдением правил машинного доения и др.

Изменение удоев в течение лактации и графическое изображение суточных или месячных удоев в течение лактации называется *лактационной кривой*. После отела с 5–6 дня удои обычно начинают увеличи-

ваться, максимальную секрецию молока отмечают на 2–3 месяце лактации, затем удои постепенно снижаются. Такую лактацию называют равномерной.

Качество вымени. Установлено, что коровы с ваннообразной, чашеобразной формой вымени дают в среднем более высокие удои (на 25–30 %), чем коровы с округлой формой вымени. Высокая продуктивность объясняется не только большим объемом и емкостью вымени, но и лучшим развитием железистой ткани, что создает благоприятные условия для их раздоя и получения максимальных удоев.

Кратность и техника доения являются технологическими факторами. Более частое доение способствует повышению продуктивности коров. При переходе с двукратного на трехкратное доение молочная продуктивность коров увеличивается на 8–15 %. Однако кратность доения должна быть обусловлена как с физиологической, так и с экономической точки зрения. Увеличение числа доек с двух до трех приводит к повышению затрат труда на производство молока на 20–30 %, при этом продолжительность рабочего дня мастеров машинного доения возрастает.

Факторы, влияющие на качественный состав молока. Важнейшими показателями качества молока являются содержание в нем жира и белка. Чем больше в молоке жира и белка, тем выше его питательная ценность.

Наследственность и порода. Наиболее высокой жирностью молока отличаются коровы джерсейской, айрширской, ярославской и некоторых других пород. Менее жирномолочными считаются коровы чернопестрой породы. Животные комбинированного направления продуктивности относятся к породам со средним содержанием жира.

В пределах одной и той же породы различия в жирномолочности и белкомолочности выражены еще в большей степени и обусловлены наследственностью животных, условиями кормления и другими факторами.

Период лактации. В самом начале лактации выделяется молозиво, которое имеет относительно высокое содержание жира. Затем жирность молока снижается до 2–3-го месяца лактации, после чего она постепенно повышается, достигая максимума в последние месяцы лактации, когда удои минимальные. Наиболее высокое содержание белка в молоке в первый и последний месяцы лактации.

Возраст. Содержание жира и белка с возрастом изменяется незначительно. У молодых коров оно обычно несколько ниже, затем до 4–5-й

лактации увеличивается. С возрастом (после 6-го отела) среднегодовое содержание жира в молоке постепенно снижается в каждую последующую лактацию примерно на 0,015–0,017 %.

Сезон отела. Содержание в молоке жира и белка зимой (декабрь–январь) максимальное, в пастбищный период — снижается. У коров, отелившихся весной или летом, содержание жира и белка в молоке несколько выше, чем у коров осеннего и зимнего отелов. Это связано с более продолжительным кормлением кормами «зимнего» рациона (больше клетчатки, уксусной кислоты и т. д.). При круглогодичном стойловом содержании при применении однотипного рациона кормления дойного стада сезон отела существенного влияния на качество молока не оказывает.

Время суток и интервал между дойками. Обычно жирность утреннего молока на 0,2–0,4 % ниже, чем дневного и вечернего. Наиболее жирным молоко бывает при вечернем доении. При более коротких интервалах между доениями содержание жира и белка в молоке выше.

Полнота выдаивания. Чем полнее освобождаются альвеолы от молока и молочного жира, тем жирнее молоко в данном удое. В первых порциях молока содержится небольшое количество жира (около 0,5–1 %), затем его содержание увеличивается, и самую высокую жирность имеют последние порции (до 8–12 %). Поэтому неполное выдаивание коров ведет к снижению жирномолочности и белкомолочности.

Кормление и условия содержания. Снижение количества жира в молоке наблюдается при низком содержании в рационе клетчатки, так как это ведет к уменьшению в рубце уксусной кислоты — основного предшественника молочного жира. Особенно часто жирность молока снижается при переводе коров со стойлового на пастбищное содержание. Это происходит потому, что в молодой траве содержится много сырого протеина (около 25 %) и мало клетчатки (до 12 %).

Отрицательное влияние на жирность и белковость оказывает также недостаток белка в рационе. Введение в рацион кормов, богатых протеином, повышает жирность молока. Жирность молока снижается при недостатке в рационе коров минеральных веществ (фосфора, кальция, натрия) и микроэлементов (кобальта, йода, марганца).

Высокая температура окружающей среды приводит к снижению жирномолочности и наоборот. При относительной влажности в помещении

свыше 90 % жирность молока снижается на 0,16–0,18 %. Регулярный моцион коров в зимний период способствует повышению жирности молока на 0,17–0,24 %.

3.5.2. Кормление и содержание коров

Потребность дойных коров в питательных веществах изменяется в зависимости от продуктивности, физиологического состояния, возраста и других факторов.

Нормированное кормление лактирующих коров. В среднем коровы потребляют 2,8–3,2 кг сухого вещества в расчете на 100 кг живой массы, высокопродуктивные коровы молочных пород могут потреблять 3,5–4 кг. Чем выше удои, тем больше должно быть энергии в 1 кг сухого вещества рациона, а также выше концентрация других питательных веществ. Для лактирующих коров желательно, чтобы концентрация энергии в 1 кг сухого вещества достигала 0,8–1 ЭКЕ (энергетических кормовых единиц).

При суточном удое до 10 кг на 1 ЭКЕ требуется 95–100 г переваримого протеина, с повышением удоя до 20 кг и более потребность в переваримом протеине в расчете на 1 к. ед. возрастает до 105–110 г. Сухостойная корова в связи с интенсивным ростом плода должна получать 110 г переваримого протеина на 1 к. ед.

В рационе молочных коров большое место занимают объемистые корма, содержащие много клетчатки, в связи с чем нормируют ее количество в рационе. Оптимальное количество клетчатки в рационах коров должно составлять, % от сухого вещества: при суточном удое до 10 кг — 28, при удое от 11 до 20 кг — 24, при удое от 21 до 30 кг — 20 и при удое свыше 30 кг — 16–18.

Поскольку для нормального течения пищеварительных процессов в рубце жвачные животные нуждаются в сахарах, то сахаро-протеиновое отношение в рационе для стельных сухостойных коров должно быть 0,8–1, для лактирующих коров — 0,8–1,1.

Высокопродуктивные коровы испытывают особенно большую потребность в энергии в первый период после отела, когда питательные вещества рациона не покрывают расхода энергии на синтез молока.

Кормление сухостойных коров и нетелей. За 1,5–2 мес. до отела коров запускают на сухостой. Продолжительность сухостойного периода устанавливают в зависимости от особенностей каждого животного. Однако молодых коров с незаконченным ростом, моложе трех лет, а также животных с пониженной упитанностью переводят на сухостой несколько раньше, чем взрослых или более упитанных

животных. В среднем продолжительность сухостойного периода составляет 45–60 дней. Его сокращение отрицательно сказывается на удоях после отела и на массе рождающихся телят. Если корова к началу запуска за сутки дает не более 3–4 кг молока, то ее запустить очень легко — просто перестать доить. Высокоудойных же коров, дающих к началу запуска до 15 кг молока, запускать труднее. Общего для всех высокоудойных коров приема запуска нет. У одних животных после 9–10 мес. лактации удои сами резко падают, у других они быстро снижаются при исключении из рациона сочных кормов или концентратов. Большинство доярок переводит коров на сухостой постепенно: за 70–80 дней до ожидаемого отела меняют рацион: уменьшают количество сочных кормов или исключают их. Так же поступают и с концентратами. Корове дают одно сено.

Запуск коровы значительно облегчается, если уменьшить число доений и доить корову не в обычное для нее время. Перед началом запуска, дней за 10, прекращают массаж вымени. Быстрый запуск высокоудойных коров проводят в течение 4–6 дней. В первый же день запуска исключают из рациона все сильные корма, оставляют одно сено (не более 5–6 кг в сутки). Воды в день дают 3–4 ведра. Если перед началом запуска корову доили 3 раза, то в первый день запуска ее переводят на двукратную дойку, а в последние 2–3 дня доят один раз в день.

Кормить стельную сухостойную корову следует в зависимости от ожидаемого после отела удоя, но во всех случаях надо следить за тем, чтобы корова во время сухостоя не зажилела. За сухостойный период желательно, чтобы коровы увеличили живую массу на 10–12 % при среднесуточном приросте 800–900 г.

Сухостойную стельную корову надо кормить лучшими кормами. В кормовой рацион должны входить бобовое и злаковое сено, также сочные корма. Рацион должен включать 6–8 кг хорошего бобово-злакового сена, 10–12 кг доброкачественного силоса, 8–10 кг сенажа, 5 кг корнеплодов и 2 кг концентратов.

Нетелей в последний период стельности кормят так же, как и сухостойных коров. При этом надо учитывать, что нетели растущие животные и общая питательность рациона для них должна быть на 10–15 % выше. Для этого суточную дозу концентратов увеличивают до 2,5–3 кг.

Во вторую половину стельности нельзя скармливать корове барду, картофельную ботву, проросший картофель, хлопковый и рапсовый жмыхи. На удой после отела, а также на развитие теленка особенно благоприятно влияет дача хорошего сена. Почти до самого отела ко-

рове можно скормливать хороший силос. При этом необходимо внимательно наблюдать за состоянием вымени и работой желудка.

В сухостойный период высокоудойной корове надо давать по 70–90 г кальция и 50–65 г фосфора в сутки. На каждые 100 кг живого веса следует добавлять 7–8 г поваренной соли. Для минеральной добавки рекомендуется смесь из 2 частей мела или молотого известняка, костной муки и 1 части поваренной соли. Лучше всего использовать комбикорма, обогащенные микроэлементами. В хозяйствах же, которые сами готовят комбикорма, применяют специальные смеси — премиксы.

Необходимо ежедневно выводить стельных коров на прогулку. Их отсутствие вызывает у беременных животных нарушение работы кишечника, запоры, а к концу сухостойного периода — отек вымени. Запоры особенно опасны для стельных коров, так как при этом происходит самоотравление организма. Длительные запоры вызывают выкидыш.

Поить стельных коров следует доброкачественной водой из хороших, чистых источников (река, проточный пруд и др.). Поить их желательно через равные промежутки времени, обычно 3–4 раза в день. Зимой при наличии автопоилок коровы пьют воду (температурой 8–10 °С) в любое время по желанию.

Кормление новотельных коров. Непосредственно перед отелом должно быть индивидуальное кормление коров. Обычно рекомендуется за 7–10 дней до отела исключить из рациона сочные корма, в первую очередь силос и корнеплоды, а за 2–3 дня до отела — концентраты. Основной корм в родильном отделении — высококачественное сено. Концентрированные корма лучше скормливать в виде болтушки. В такой форме они действуют послабляюще.

Кормление коров в первые дни после отела не должно сдерживать раздой, но в то же время и не усиливать резко молокообразование. Это может привести к чрезмерному напряжению работы молочной железы, что способствует возникновению родильных парезов или воспалительных процессов. Если новотельную корову с первого дня после отела кормить обильно, она нередко не может усвоить заданный корм, аппетит снижается, иногда совсем перестает есть. Если отел прошел нормально и новотельная корова чувствует себя хорошо, то на 3–5-й день в рационе увеличивают долю силоса, сенажа и корнеплодов и постепенно доводят их скормливание до полной нормы.

Техника кормления новотельных коров имеет свои особенности. После отела корове дают выпить воды (температурой 20–25 °С), через

30 мин. — немного сена хорошего качества, а через 3 ч корову опять поят. Первые 3 дня после отела корове скармливают сено хорошего качества и немного концентрированных кормов в виде теплого пойла. На 3–6-й день начинают давать концентрированные корма — 0,5–1 кг в сутки. С 5–8-го дня в рацион вводят корнеплоды, а затем силос и минеральные подкормки. К 10–14-му дню животные получают полную норму сочных, грубых и концентрированных кормов. Летом дачу зеленой массы начинают с 10 кг и продолжают скармливать сено или подвяленную траву. С 10–15-го дня новотельных коров начинают выпасать. Если у коровы воспалено вымя и есть опасность заболевания маститом, то рацион до полной нормы увеличивают медленнее (до 20-го дня), выдаивают молоко чаще.

Кормление дойных коров в период раздоя. В этот период при большой разнице в уровне продуктивности и питательности рациона снижается упитанность коровы, поэтому рационы должны быть хорошо сбалансированы и состоять из высококачественных кормов, чтобы обеспечить их максимальную поедаемость без расстройств пищеварения.

В период раздоя коровам помимо кормов, рассчитанных на фактический удой, дают корма на увеличение удоев — 2–3 ЭКЕ в сутки (в основном за счет концентрированных кормов или корнеплодов). Авансирование на раздой продолжают до тех пор, пока коровы отвечают повышением удоев. Объемистые корма (сено, силос, сенаж) в период раздоя дают по поедаемости, т. е. практически вволю.

Распространен тип кормления с большой долей сочных и зеленых кормов в рационе. При таком типе кормления в стойловый период в рационе молочного скота сочные корма по питательности составляют 50–55 %, в том числе силос — 35–45 %. На грубые корма приходится 20–25 %. Концентраты нормируют из расчета на 1 кг надоенного молока. При суточном удое до 15 кг коровам скармливают не более 200 г концентрированных кормов, при удое 15–20 кг — не более 300, при удое 20–25 кг — не более 340, а при 30 кг и выше — не более 400 г.

Недостаточное количество грубых и сочных кормов и их низкое качество при кормлении дойных коров приводит к значительному перерасходу концентратов.

Кратность кормления устанавливают в зависимости от уровня продуктивности, объема кормовой дачи и числа компонентов рациона. При средних удоях коров кормят 2 раза в сутки. Однако высокопродуктивных коров желательно кормить чаще. Рекомендуется быстро поеда-

емые корма давать в начале, а медленно поедаемые — в конце кормления. Например, сначала дают концентрированный корм или корнеплоды, а затем силос или сенаж. Сено целесообразно раздавать коровам на ночь.

Концентрированные корма лучше усваиваются, когда их раздают небольшими порциями не менее 3 раз в сутки. Новые корма вводят в рацион постепенно. Силос и сенаж не следует завозить на ферму впрок, поскольку при хранении вне силосного сооружения они подвергаются вторичному брожению и через несколько часов, находясь в теплом помещении, могут испортиться. Поэтому их загружают в кормораздаточные средства в местах хранения и сразу без перевалок раздают в кормушки или выгружают на кормораздаточный транспортер.

Кормление коров в пастбищный период. За пастбищный период коровы дают более половины общего годового удоя молока. Лучшими считаются пастбища с многолетними и однолетними сеянными травами, с большим содержанием бобовых трав (люцерны, клевера, вики, чины) или таких злаковых, как райграс, овсяница луговая, лисохвост, пырей, мятлик.

Чтобы перевод коров на пастбище не вызвал даже кратковременного снижения удоев, он должен быть постепенным. В первые 2–3 дня скот выгоняют на пастбище лишь на 2–3 ч. Примерно через 10 дней время пастыби доводят до 8–10 ч в день. Однако если коровы зимой регулярно получали сочные корма (корнеплоды и силос), то перевод на пастбище можно осуществить и в более короткий срок. С первого же дня пастыби коровам следует давать в стойлах зеленую подкормку.

Если в первые пастбищные дни зеленого корма для подкормки еще нет, то коров перед выгоном на пастбище полезно предварительно подкармливать сухими кормами в стойлах. Тогда они не будут жадно набрасываться на молодую сочную траву и не заболеют диареей и тимпанией (вздутием живота).

Наилучший способ пастыби — загонный. Пастбище заранее делят на отдельные участки — загоны. На каждом из них скот пасут в среднем 5–6 дней (весной и осенью 3–4 дня), после чего переходят в следующий загон. На первый загон коровы возвращаются только через 1–1,5 мес., когда трава вновь отрастет. При пастыбе коров на культурных и естественных пастбищах надо учитывать неодинаковую скорость роста зеленой массы в течение летнего периода. Наиболее интенсивно зеленая масса отрастает во второй половине мая — первой

половине июня. В этот период потребность коров в зеленой массе при выпасе на пастбищах удовлетворяется почти полностью. В кормушки зеленой подкормки дают 10–15 кг на одну голову в сутки. Затем, по мере снижения интенсивности отрастания зеленой массы, увеличивают суточную дачу зеленой подкормки. Ее дают дважды в сутки — в обед и вечером. При этом руководствуются следующими пределами поедаемости коровами зеленой массы на пастбищах, кг: в июле — 30–35, в августе — 25–30 и в сентябре — 26–30. Общее же потребление коровами зеленой массы на пастбище и из кормушки должно составлять 55–60 кг (табл. 1).

Таблица 1. Примерный рацион кормления дойных коров на летний период

Корма	Суточный удой, кг			
	12	14	16	20
Зеленые корма, кг	55	60	65	70
Концентрированные (злаковые), кг	1,8	2,2	2,5	3

Для обеспечения бесперебойного поступления зеленой массы в течение летнего сезона организуют зеленый конвейер из многолетних и однолетних трав разных сроков посева.

Для поения животных на пастбище применяют передвижные автопоилки ПАП-10, которые представляют собой цистерну с автопоилками ПА-1А, смонтированными с двух сторон цистерны. Передвижная автопоилка транспортируется трактором типа МТЗ.

Необходимо избегать выпаса скота рано утром по росе или сразу после дождя на клеверных или люцерновых пастбищах, поскольку влажные бобовые растения могут вызвать у скота тимпанию (вздутие рубца).

Во время пастбы животные должны получать поваренную соль (40–50 г на гол.), которую лучше давать в виде брикетов-лизунцов.

Летом огромное значение имеет хорошо налаженный водопой. Коров к водопою нужно подгонять 3 раза, а в жаркое время — 4 раза в день. Там, где естественного водопоя нет, скот на пастбище следует поить из корыт.

Осенью коров с пастбищного содержания на стойловое следует переводить постепенно, не растягивая надолго, так как это значительно снижает живую массу коров.

3.5.3. Системы и способы содержания крупного рогатого скота

В скотоводстве для крупного рогатого скота молочных и комбинированных пород применяют две системы содержания — круглогодовую

стойловую (беспастбищную) и стойлово-пастбищную и два способа содержания — привязный и беспривязный.

Круглогодовая стойловая система содержания. Принята в основном на фермах с поголовьем 600 и более коров. В этих случаях используют стойловое содержание животных с выгулом на площадках, расположенных непосредственно возле животноводческих помещений. Эта система имеет ряд экономических преимуществ — компактность строительства, сокращение инженерных коммуникаций и т. д. Переводить коров с зимнего рациона на летний необходимо постепенно в течение 2–3 недель. При наличии в хозяйстве достаточного количества грубых кормов их скармливают до тех пор, пока содержание сырой клетчатки в зеленом корме не повысится.

При стойловом содержании коров навоз убирают мобильными агрегатами (трактор с бульдозерной навеской) или навозоуборочными транспортными установками. Конструкция и размеры прохода зависят от применяемых средств механизации. При доении коров в стойлах, когда навоз убирается мобильным агрегатом, навозный проход имеет фигурный профиль с двумя расширенными лотками и дорожкой между ними. Если доение проводят в доильном зале, то навозный проход должен быть выполнен в виде одного широкого лотка. Для уборки навоза применяют стационарные навозоуборочные установки нескольких типов: скребковые транспортеры кругового движения, шнековые транспортеры, скреперные установки циклического действия. Чаще всего используют скребковые транспортеры кругового движения типа ТСН. Каждая из этих установок состоит из горизонтального и наклонного транспортеров и шкафа управления. В некоторых хозяйствах (как в коровниках, так и в телятниках) в течение многих лет успешно используют шнековые транспортеры. Каналы, в которых размещаются шнеки, сверху закрывают решетками.

Стойлово-пастбищная система содержания. Животных в зимний и прохладный периоды года содержат в помещениях, а в летнее время — на пастбищах. Стойлово-пастбищная система содержания в наибольшей степени отвечает физиологическому состоянию животных, так как позволяет поддерживать на высоком уровне естественную резистентность организма, продуктивность и воспроизводительные функции.

Во время пастбы, особенно на культурных пастбищах, животные получают с зеленой травой полноценные белки, витамины и микро-

элементы. В пастбищный период у животных нормализуется обмен веществ, улучшается общее состояние, повышается продуктивность, восстанавливается воспроизводительная функция. Благоприятно действует пастба на стельных коров. Не случайно телята, полученные от коров, пользовавшихся пастбищами, обладают большей резистентностью, чем родившиеся от коров при круглогодичном стойловом содержании. При этом получают молоко низкой себестоимости за счет использования дешевого зеленого корма и снижения дачи концентрированных кормов. При пастбе животных себестоимость молока снижается на 10 %. При хорошем состоянии травы на одно животное требуется около 0,3–0,4 га площади искусственного пастбища или до 1 га естественного. Эта система содержания наиболее рациональна для ферм на 200–400 коров.

Если пастбища удалены от ферм более чем на 2 км, на них устраивают летние лагеря (лагерно-пастбищное содержание), оборудованные кормушками, автопоилками, навесами, загонами, передвижными доильными установками и помещениями для хранения концентрированных кормов, молочной посуды, инвентаря и для отдыха обслуживающего персонала. К началу сезона пастбища должны быть очищены от навоза и мусора, отремонтированы дороги, перегоны и изгороди.

Перед выгоном на пастбища весь скот осматривают ветеринарные работники, при необходимости расчищают копыта, срезают кончики рогов на 1,5–2 см. Расстояние от водопоя должно быть не более 1,5–2 км. Воду на пастбища можно подвозить, используя для поения животных групповые передвижные поилки ВУК–1-ЗА из расчета установка на стадо. При данной системе содержания на орошаемых участках пастбищ размеры стада могут быть до 200 голов, на неорошаемых — до 120.

Привязный способ содержания. При этом способе содержания удобно обслуживать животных, обеспечивать их нормированное кормление в соответствии с уровнем продуктивности и следить за их физиологическим состоянием. В условиях привязного содержания суточный ритм жизнедеятельности животных более регулярен, так как определяется человеком. Все это относится к преимуществам привязного способа содержания.

При привязном содержании коров размещают на привязи в индивидуальных стойлах с кормушкой и поилкой, где осуществляется почти все операции по обслуживанию животных. Корма раздают с по-

мощью мобильных средств или стационарных кормораздатчиков. В стойлах коров доят в переносные доильные ведра и в молокопровод. Поение осуществляется из чашечных автопоилок, навозоудаление — системой скребковых транспортеров. Для организации моциона в стойловый период возле коровника оборудуют выгульные площадки.

Привязное содержание позволяет осуществить индивидуальный уход и обслуживание животных; нормированное кормление; индивидуальный раздой новотельных коров; более полный контроль сроков запуска и отела и др.

Недостатки привязного содержания: большие затраты труда на производство продукции; трудности в организации активного моциона животных, механизации и индивидуальной дозировки концентратов. Однако опыт лучших ферм показывает, что технология с привязным содержанием обеспечивает получение 5500–6000 кг молока от коровы в год при затратах труда около 5–6 чел.—ч. на 1 ц молока.

Беспривязный способ содержания. Сущность в том, что коров содержат большими группами без фиксации при свободном доступе к кормам, полкам, местам отдыха, на выгульный двор.

Преимущества: возможность введения в производственный процесс элементов поточности; повышение производительности труда и экономия затрат труда при раздаче корма и поении животных; благотворное воздействие на здоровье животных свободного движения, солнечного излучения и свежего воздуха; автоматизированное доение в доильных залах. Это обеспечивает лучший гигиенический уход за выменем и доильным оборудованием, а молоко меньше соприкасается с внешней средой, сразу же поступает в танки для охлаждения и имеет хорошее санитарное качество.

Недостатки: трудности при индивидуальном учете продуктивности коров и их физиологического состояния; усложнение работы по воспроизводству стада и проведению необходимых ветеринарных обработок; необходимость достаточно частого перемещения животных разного физиологического состояния из одной производственной группы в другую.

Беспривязный способ содержания на глубокой подстилке. В регионах, где много зерновых культур и, следовательно, соломы, можно успешно применять беспривязный способ содержания коров и телок на глубокой подстилке. Для данного способа содержания с учетом почвенно-климатических зон возводят коровники четырех типов: в виде навесов;

полуоткрытого типа; не утепленные здания со свободным выходом на выгульные дворы через дверные проемы; утепленные здания с периодическим выходом животных на выгульные дворы.

Кормление и поение организуют на выгульных площадках и выгульно-кормовых дворах, куда животные могут свободно выходить в любое время. Концентраты животные получают на доильной площадке во время доения. Для поения используют автоматические групповые поилки АГК-45 с подогревом (для зимнего времени), для кормления — кормушки с навесом (для сочных кормов) и самокормушки (для грубых кормов). Корма и кормовые смеси раздают мобильными средствами.

Доят коров в доильном зале на стационарных доильных установках типа «Елочка», «Тандем», «Карусель», «Параллель» с быстрым и одно-временным выходом животных из группового станка.

Однако беспривязный способ содержания на глубокой подстилке имеет и свои недостатки: расход подстилки повышается в 2–3 раза по сравнению с привязным содержанием, а расход корма — на 10–15 %; основные технологические процессы (кормление, доение, отдых) происходят в различных местах помещения или даже в разных зданиях, что приводит к высокой двигательной активности животных и предъявляет более высокие требования к планировочным и строительным решениям зоны нахождения животных.

Беспривязно-боксовое содержание. Более совершенная и перспективная форма беспривязного содержания. Коровники при данном способе содержания отвечают физиологическим потребностям животных и зоогигиеническим нормативам. Микроклимат коровников такой же, как в помещениях для привязного содержания. Здание разделено на секции для содержания животных различных групп. В каждой секции имеются зона отдыха (приподнята на 20 см относительно основной площади секции и разграничена металлическими перегородками на отдельные боксы), зона кормления и кормонавозный проход шириной 2,5–3 м. Размер бокса (1–1,2) × (1,9–2,1) м. Разделители боксов устраивают не менее 4/5 их длины, считая от переднего края. Над боковыми ограждениями боксов на уровне холки животного закрепляют ограничительную трубу, которая вынуждает корову при вставании делать шаг назад, в результате чего экскременты попадают не на подстилку в боксе, а на пол проходного коридора.

Раздача кормов и уборка навоза осуществляются мобильными средствами, доение коров — в доильных залах. Беспривязно-бوكсовый способ содержания, как и беспривязное содержание с отдыхом на

глубокой подстилке, является наиболее перспективным в молочном скотоводстве республики.

Преимущества: высокая производительность труда, благоприятные гигиенические и физиологические условия получения продукции, высокая двигательная активность.

При беспривязном содержании и дозированном кормлении более 50 % всех конфликтов между животными происходят именно во время кормления, поэтому необходима фиксация животных в этот период. Это позволяет исключить агрессивные столкновения, повысить поедаемость корма и продуктивность животных.

Недостатки беспривязно-боксового содержания: более трудные условия контроля, санитарно-ветеринарного и гигиенического ухода за животными, индивидуального кормления с учетом продуктивности; высокий травматизм, особенно конечностей; большие затраты труда на перегоны животных; потребность в больших площадях стойловых помещений; иерархические драки и стрессы в стаде в период кормления и доения; неблагоприятные условия труда для отдельных групп обслуживающего персонала.

3.5.4. Выращивание телят и ремонтного молодняка

Важным условием повышения эффективности молочного скотоводства является не только получение от каждой коровы по здоровому, жизнеспособному теленку в год, но и максимальное снижение отхода телят, повышение их сохранности.

Практика скотоводства показывает, что наиболее сложно сохранить телят в первые 2–3 недели жизни и особенно в зимние и весенние месяцы. На это время года приходится около 60 % годового выбытия телят. Основная причина — желудочно-кишечные и легочные заболевания. Они, как правило, возникают из-за погрешностей в кормлении (качество кормов) и неблагоприятных гигиенических условий содержания новорожденных телят.

В настоящее время известен ряд эффективных приемов снижения заболеваемости и повышения сохранности новорожденных телят. Это, прежде всего, своевременное скармливание телятам биологически полноценного молозива; соблюдение распорядка дня; режим кормления и качество кормов; чистота молочной посуды; полноценное минерально-витаминное питание и обеспечение телят водой; использование для выращивания телят секционных профилакториев по принципам «все занято — все свободно»; круглогодовое выращивание телят в ин-

дивидуальных клетках-домиках вне помещений; подготовка коров и нетелей к отелу; правильное проведение отела и технологических операций с новорожденным теленком.

Биологические особенности новорожденного молодняка. До рождения организм теленка надежно защищен от воздействия факторов внешней среды. При полноценном кормлении матери в период стельности она снабжает плод через плаценту необходимыми белками, углеводами, минеральными веществами, витаминами и другими питательными веществами.

Рождение теленка сопровождается резкой сменой условий его существования. Он попадает в совершенно другие условия, к которым вынужден адаптироваться, для чего необходим определенный интервал времени.

Телята рождаются совершенно не приспособленными к условиям жизни, практически беззащитными к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Раздражающие факторы внешней среды рефлекторным путем вызывают ответные реакции новорожденного организма. Начинают функционировать органы дыхания, обоняния, кровообращения, скелетные мышцы, органы выделения и др. Телята переходят на самостоятельное питание, кровообращение и регулирование температуры тела. Функции секреторных органов и их секретов (слюна, желудочный сок, желчь) после рождения проявляются не сразу, а развиваются постепенно, под влиянием соответствующих раздражителей. Чем короче будет период приспособления новорожденного теленка к условиям внешней среды, тем скорее произойдет переход к нормальному функционированию всего организма.

У новорожденных телят очень низка устойчивость к заболеваниям, так как их кровь не содержит белков — иммуноглобулинов и связанных с ними антител, способных уничтожить болезнетворные микроорганизмы, а стенки пищеварительного тракта легко проницаемы для микробов, в том числе болезнетворных. Это связано с тем, что плацента сельскохозяйственных животных является тем барьером, который задерживает антитела матери и, таким образом, не дает возможности сформироваться в плодный период системе резистентности теленка к заболеваниям. **Молозиво** — это секрет молочной железы (молоко) при первом доении. По своему составу, защитным свойствам и питательной ценности является уникальным продуктом. От времени первого потребления молозива после рождения, его качества и количества, способа и кратности скармливания полностью

зависит становление процессов пищеварения и иммунологической защиты новорожденных телят, их устойчивость к различным заболеваниям, прежде всего кишечным. Оно имеет более густую и вязкую консистенцию, желтоватую окраску, солоноватый вкус, специфический запах; характеризуется повышенной титруемой кислотностью, более высоким содержанием сухого вещества, белка, жира, минеральных веществ и витаминов.

Поступление в организм телят с первыми порциями молозива антител матери компенсирует иммунный дефицит, обеспечивает формирование у новорожденных собственных иммунных механизмов защиты от вредной микрофлоры фермы.

Период от рождения до приема молозива является первой критической фазой в жизни новорожденных телят. Чем слабее рождаются телята и хуже организовано их выращивание после рождения, тем больше вероятность заболеваний и отхода молодняка. Телята гибнут чаще всего в первые сутки жизни. Все это требует внимательного и заботливого ухода за новорожденными телятами, позволяющего максимально исключить попадание в организм болезнетворной флоры.

Особенность пищеварения новорожденных телят состоит в том, что у них хорошо развит сычуг, но слабо — преджелудки (рубец, сетка, книжка). Сычуг в этот период по емкости в 2 раза превосходит другие отделы желудка, которые в начальной стадии жизни теленка не функционируют. Вследствие этого пищеварение у новорожденных телят происходит в сычуге, куда следует молозиво в первые дни жизни по пищеводному желобу, минуя преджелудки. Эта анатомическая особенность пищеварения телят препятствует развитию преджелудков, становлению рубцового типа пищеварения и эффективному перевариванию растительных кормов, если единственным кормом в рационе является молозиво, молоко или его заменители. Поэтому важнейшей задачей является ускорение перехода от кишечного к желудочному пищеварению за счет более раннего приучения телят к поеданию злакового зеленого мягкого сена, скошенного в фазе кущения и соответствующего сенажа. Грубые корма способствуют раннему заселению рубца микрофлорой и более интенсивному развитию преджелудков.

Важной биологической особенностью новорожденных телят является способность всасывания иммуноглобулинов молозива в неизменном виде в кровь лишь в первые 24–36 ч жизни. Затем клетки эпителия становятся непроницаемыми для антител. Причем эта способ-

ность максимальна (до 100 %) в первые 2 часа после рождения, через 12 часов — 5 %, а через 24 часа способность к всасыванию молозива в неизменном виде теряется. Это связано с тем, что до первого кормления телят молозивом сычуг не функционирует. Не покрытые слизью сычуг и кишечник еще лишены барьерных функций, и попадающие сюда с молозивом белок, защитные антитела и микробы не подвергаются воздействию пищеварительных соков и проникают через слизистую оболочку в неизменном виде. Попадая в кровь (через 1–2 ч после выпойки молозива) антитела обеспечивают защитные силы организма иммунитет. Поглощенные иммуноглобулины способны бороться с инфекцией в любой части организма животного.

Таким образом, у телят формируется так называемый пассивный иммунитет, гарантирующий новорожденному общую устойчивость к заболеваниям в течение 3–4 недель. Своевременно напоить телят молозивом очень важно.

Влияние молозива на процессы пищеварения новорожденных телят.

Молозиво обладает высокой питательностью и биологической ценностью. С ним новорожденные телята получают практически все необходимые питательные и биологически активные вещества — белок, жир, сахар, минеральные вещества, витамины, ферменты в легкодоступной для усвоения форме. В молозиве первых удоев содержится белков в 5–5,5, минеральных веществ — почти в 3, каротина и витамина А — в 5–6, витамина С — в 10 и витамина Е — в 6–7 раз больше, чем в обычном молоке.

Питательная ценность 1 кг молозива в первый день лактации равна в среднем 0,41–0,45 к. ед. и 93–96 г белка, что в 1,5 раза выше пищевой ценности молока по кормовым единицам и в 2,5 раза — по белку. Питательные вещества молозива усваиваются телят практически полностью.

Особую биологическую ценность представляет жир молозива, в котором растворены витамины А, D, B₁₂ и гормоны.

Зольная часть молозива содержит большое количество железа, фосфора, кальция и магния. Соли магния в сочетании с высокой кислотностью молозива оказывают послабляющее действие, способствуют очищению кишечника от первородного кала и стимулируют его работу в первые сутки жизни.

Нарушение качества кормов рационов глубокостельных животных и укороченный сухостойный период (менее 60 сут.) отрицательно сказываются на составе молозива: содержание иммуноглобулинов в нем

может уменьшаться в 2 раза, витаминов — в 1,5–2 раза. Если кормление коров неполноценное и корма низкого качества, то их молозиво вообще непригодно для выпаивания телят.

Требования к качеству молозива. Концентрация иммуноглобулинов в молозиве связана с его плотностью. Эта зависимость положена в основу доступного для любой молочной фермы экспресс-метода измерения плотности молозива, для каждого уровня которой установлено соответствующее содержание иммунных глобулинов.

Для проверки качества молозива выдоенное молозиво наливают в стеклянный цилиндр, опускают в него лактоденсиметр (с делениями от 1,020 до 1,080) и смотрят, до какой отметки лактоденсиметр погрузился в молозиво. Если отметка показывает менее чем 1,045, молозиво плохое, т.е. содержит недостаточно защитных белков-иммуноглобулинов и малопригодно для выпаивания новорожденным телятам. Молозиво плотностью 1,060 и более — хорошего качества. Молозиво отличного качества содержит более 70 % защитных белков, плотность его составляет 1,071–1,080. Минимальная допустимая концентрация иммуноглобулинов в молозиве — 70 г/л (фактические колебания 20–230 г/л).

Получение молозива теленком должно обеспечиваться сразу после завершения послеродовых технологических операций. Первое кормление молозивом проводят сразу при появлении рефлекса сосания. Перед кормлением теленка обязательно взвешивают для определения живой массы и количества дачи молозива в зависимости от живой массы. Второй раз молозиво выпаивают не позднее 6 часов после рождения, третий — через 6 ч после второго выпаивания.

Практика выращивания телят, получивших первое молозиво от матери в необходимом количестве не позднее чем через час после рождения, показывает, что они почти не болеют, а если это и случается, то быстро выздоравливают. Это обеспечивает при прочих равных условиях высокую жизнестойкость и сохранность новорожденных телят. Разовая дача молозива составляет 4–5 % от живой массы теленка.

В первый раз теленку выпаивают не менее 0,8 л (ослабленным и мелким) и не более 2 л (в среднем 1–1,5 л) молозива, несмотря на то, что емкость сычуга, куда попадает молозиво, у новорожденного теленка составляет 3–4,5 л. Не следует выпаивать в первое кормление большие дозы молозива, так как перекорм в ряде случаев может привести к нарушению пищеварения.

За первый день жизни новорожденный теленок должен получить 3–4 л молозива и более, из которых не менее 1–1,5 л должно обязательно приходиться на первые 1,5–2 ч жизни. В последующие дни суточная норма молозива зависит от живой массы, аппетита и состояния здоровья теленка, ее постепенно увеличивают, не допуская перекорма, и доводят к концу первой недели жизни до 5–7 л ежедневно.

Если количество выдоенного молозива значительно превышает необходимую норму для однократной выпойки, то часть его оставляют для дальнейшей выпойки. Для длительного хранения молозиво можно замораживать в емкостях по 1,5–2,0 л. Оно сохраняет свои свойства до 6 мес. Размораживать молозиво необходимо в водяной бане при температуре воды 40–45 °С. Размораживание продолжается до приобретения молозивом температуры 39 °С.

При нарушении пищеварения телят лишают молозива и в течение одной-трех выпоек выдерживают на голодной диете. Вместо молозива им дают не менее 1–1,5 л солевых растворов (веглюкосалана, регидрольтана) и растворов собственного приготовления (отвар льносемя, 1 %-й раствор поваренной соли, крепкий чай, настои хвои, сена хорошего качества и др.).

Способы скормливания молозива. Одним из способов скормливания молозива новорожденным телятам является подсосный при проведении отела в денниках родильного отделения и содержании новорожденных телят с матерями на полном подсосе в течение всего периода секреции молозива (но не более 1–2 суток) при обязательном поддаивании новотельных коров. Длительное содержание коровы с теленком нецелесообразно, так как оно может быть причиной нарушения количества разовой дачи, заболеваний вымени (в результате неполного высасывания молока теленком) и в последующем затруднит процесс машинного доения коров.

Теленок, родившийся в деннике, и которого корова-мать тщательно и многократно облизывает, раньше встает, у него быстрее проявляется пищевой рефлекс, и он вовремя его реализует. Теленок в таких условиях получает молозиво физиологическим (природным) путем — путем подсоса, сразу при проявлении у него рефлекса сосания, что имеет большое практическое значение в повышении иммунной резистентности организма. Дежурному работнику родильного отделения необходимо только провести гигиеническую обработку вымени — обмыть теплой водой (40–45 °С), сдоить 2–3 струйки из каждого соска как наиболее загрязненные микробами в отдельную посуду

с последующей утилизацией и помочь теленку в первый раз найти и взять в рот сосок.

При подсосе пищевой рефлекс у телят полностью удовлетворяется, поэтому они ведут себя спокойно и сразу после него длительное время лежат. Кратность и продолжительность сосания, а также норма потребления молозива регулируется их физиологическими потребностями. Теленок, находящийся вместе с матерью, в первые сутки потребляет молозиво около 5–6 раз при длительности каждого сосания в среднем 10 мин. Все это способствует своевременному получению новорожденным максимального количества иммуноглобулинов и других полезных компонентов молозива, что усиливает противомикробную защиту, уменьшает вероятность возникновения желудочно-кишечных заболеваний и падежа телят.

При первом сосании своих матерей около 90 % новорожденных телят обходятся без посторонней помощи. Отдельные новорожденные нуждаются в помощи дежурного работника. Если теленок слабый и не может найти сосок, необходимо подвести его к корове-матери и, вложив сосок (предварительно освобожденный от бактериальной пробки) в рот, выдоить из него молозиво. Молозиво во рту раздражает пищевые рецепторы, вызывая глотательные движения. Так можно повторить несколько раз. Обычно теленок адаптируется через несколько минут и начинает сосать, выпивая 200–500 мл молозива, после чего, уставший, ложится спать. Если через 3–4 ч теленок не поднимается сам, его следует поднять и заставить сосать. Иногда нужно помогать теленку при трех и более кормлениях. За один раз слабые телята высасывают не более 500 мл молозива. Но при четырех–пятикратном подсосе они получают достаточное количество иммунных тел.

Молозиво, получаемое путем подсоса, тщательно перемешивается со слюной и мелкими порциями поступает в сычуг, что препятствует образованию плотных, труднопереваримых сгустков. В сычуге образуется пористый створоженный сгусток, который свободно пропитывается пищеварительными соками и хорошо переваривается. Такое молозиво быстро всасывается в кишечнике, что способствует повышению уровня иммунных глобулинов в сыворотке крови новорожденных более чем в 2 раза по сравнению с телятами, получавшими молозиво из сосковой поилки.

При получении молозива путем подсоса живая масса теленка увеличивается быстрее. Диспепсия (трудно устранимые поносы) у таких телят практически не наблюдается или протекает в легкой форме и прекращается без какого-либо врачебного вмешательства.

Часто после завершения послеродового ухода при отелах коров в стойлах теленка помещают в клетку, а поить начинают когда наступает очередное по распорядку дня время доения коров. Нередко при отсутствии дежурства на молочных фермах (комплексах) и отелах вечером или ночью роженицы и новорожденные телята остаются без присмотра до прихода доярок на утреннюю дойку. Интервал между рождением и получением новорожденным молозива достигает 4–8, а иногда и 10 ч.

В этих условиях возникающее чувство голода в связи с отделением новорожденного от пуповины уже через 15–20 мин. после рождения пробуждает пищевой рефлекс. Теленок начинает беспокоиться, облизывать окружающие предметы, жует подстилку, сосет все, что попадает в рот, может заглатывать нечистоты. При низком уровне гигиены, а тем более антисанитарном состоянии помещения в пищеварительный тракт новорожденного попадает патогенная, условно-патогенная и гнилостная микрофлора, которая беспрепятственно размножается, так как в крови теленка до приема молозива нет защитных веществ против микроорганизмов. Это приводит к развитию различных заболеваний телят, чаще всего желудочно-кишечных и, в частности, диспепсий. Немало таких телят погибает, несмотря на лечение.

Поэтому в период массовых отелов, во избежание запоздалого приема новорожденными молозива, на молочных фермах и комплексах в обязательном порядке должно быть организовано ночное дежурство. Если корова или нетель отелилась ночью, то дать теленку молозиво обязан дежурный работник. Наиболее распространенный способ — выпаивание молозива из сосковой поилки вручную при невозможности подоить корову в ночное время. При таком способе необходимо выпаивать размороженное молозиво после установления сосательного рефлекса. Отверстие в сосковой поилке должно быть диаметром 2 мм.

Кратность и техника выпаивания молозива. В течение первых суток телят поят молозивом не реже 4 раз в сутки (через каждые 3 часа). В последующие 2–5 суток практикуется трехразовое поение через равные промежутки времени переходным молоком. Слабым телятам дают молозиво до 6 раз в сутки. Частое поение новорожденных телят молозивом небольшими порциями благоприятно сказывается на процессах пищеварения, состоянии их здоровья, способствует снижению заболеваемости и падежа телят, повышению их сохранности в первые сутки жизни.

Чтобы телята росли здоровыми, устойчивыми к заболеваниям, лучше всего давать им свежее молозиво (35–37 °С). Чем короче промежутков времени между окончанием дойки и поением телят, тем богаче молозиво витаминами, тем меньше в нем содержится вредных микроорганизмов, его не надо подогревать. Такое молозиво лучше свертывается в сычуге: при температуре +35 °С — через 5 мин., при температуре +20 °С — через 3–4 ч и при температуре +15 °С — только через 6 ч. При выпаивании остывшего молозива время на его свертывание увеличивается, оно плохо всасывается и способствует возникновению поносов. Примерно 70 % случаев поносов новорожденных телят обусловлены низкой температурой молозива. Молозиво для выпаивания должно быть парным и выпаиваться сразу после доения коровы-матери (или подогретым до температуры 39 °С), если она не имеет патологий и дает биологически полноценное молозиво. Это как правило коровы 3-й лактации и старше.

На современных молочно-товарных комплексах практикуется выпаивание молозива через специальный зонд. Теленку первый раз следует выпаивать молозиво через зонд не позже чем через 60 мин. после рождения. В первую выпойку необходимо, чтобы теленок получил проверенное полноценное молозиво желательного от новотельных коров старшего возраста (смешанного от 2–3 коров 2-й лактации и старше). Молозиво теленку через зонд должен выпаивать специально обученный персонал.

Желательно, чтобы молозиво не охлаждалось ниже 35–37 °С, так как подогревать его можно лишь в исключительных случаях, если сохранить оптимальную температуру не удалось. Делать это следует с большой осторожностью, ставя посуду с молозивом в теплую воду, температура которой не должна превышать 40 °С, так как при перегреве оно может свернуться. При подогревании молозива температуру измеряют не рукой, а чистым градусником, иначе можно занести инфекцию и вызвать у телят желудочно-кишечные заболевания.

В период выпаивания молозива очень важно следить за тем, чтобы теленок пил его медленно (2 л молозива не быстрее 5 мин), небольшими глотками. Когда молозиво попадает в сычуг небольшими порциями, оно обильно перемешивается со слюной и превращается в рыхлые, легкопереваримые сгустки. Если теленок пьет молозиво быстро, большими и частыми глотками, у него меньше выделяется слюны, чем при медленном поении, что не способствует нормальному пищеварению. Попадая большим потоком в сычуг, молозиво

свертывается в плотные творожистые комки, которые труднее перевариваются, чем рыхлые. Кроме того, часть молозива вследствие неплотного смыкания пищеводного желоба попадает в сетку и рубец, которые еще не развиты и не участвуют в пищеварении. Молозиво здесь загнивает, а продукты гниения, как известно, вызывают желудочно-кишечные заболевания. Желательно телят поить из сосковых поилок, а не из ведра. Процесс поения из сосковой поилки длится 3–4 мин. Через соску теленок пьет медленно, молозиво поступает в сычуг небольшими порциями, что способствует нормальному пищеварению и лучшему усвоению организмом питательных веществ молозива, иммунных глобулинов и связанных с ними антител.

В тех случаях, когда сосковых поилок нет, телят поят из обычных ведер, лучше всего пластмассовых, эмалированных или из белой жести. Приучают пить из ведра следующим образом. Перед теленком ставят ведро с небольшим количеством молозива. Предварительно руки должны быть тщательно вымыты с мылом. Затем в молозиво опускают указательный палец и дают его в рот теленку. Когда теленок начнет сосать, его мордочку осторожно окунают в молозиво. Как только он начнет втягивать по пальцу молозиво в рот, палец из его рта вынимают. Теленок будет продолжать пить молозиво, но этот прием можно применять лишь в первый день выпойки.

Телят, которые быстро и большими глотками выпивают молозиво, следует поить с перерывами. При необходимости ведро следует отнимать через 1–1,5 мин., делать паузы, чтобы молозиво успевало смешиваться со слюной для лучшего переваривания. Это правило нужно соблюдать и при выпаивании молока. Когда теленок неохотно пьет, не надо принуждать его. Если теленок не допьет своей порции, не нужно давать это молозиво другим телятам. Возможно, он заболел и в этом случае имеется риск заразить остальных телят. После каждого кормления мордочку теленка вытирают чистым полотенцем, чтобы на остатках молозива не развивались микроорганизмы.

Если по каким-либо причинам молозиво матери выпаивать теленку нельзя, то его заменяют молозивом от другой здоровой новотельной коровы с одинаковым временем отела или используют размороженное молозиво.

Допустимо выпаивание телятам молозива до 10-суточного возраста, если оно имеется на ферме. Переводить телят на кормление сборным молоком можно не раньше, чем в 5–6-суточном возрасте (1 л молока на 10 кг живой массы 2 раза в сутки).

Соблюдение распорядка дня, режима кормления и чистоты молочной посуды. Одно из важнейших условий повышения сохранности и выращивания здоровых телят — строгое соблюдение распорядка дня и кормления в установленные часы с равномерными интервалами. Телята быстро привыкают к определенному времени кормления, у них вырабатывается так называемый рефлекс времени. Это значит, что к моменту приема молозива, молока и любого другого корма в желудке теленка выделяется желудочный сок, который необходим для быстрого переваривания корма. Нарушение распорядка дня, выпойка молозива или молока каждый день в разное время вызывает у теленка потерю аппетита или, наоборот, повышенное потребление, что часто приводит к расстройству пищеварения. Особенно тщательно необходимо соблюдать режим кормления и следить за чистотой посуды, используемой в кормлении телят. Нарушение режима кормления, неблагоприятные зоогигиенические условия приводят к тому, что у телят ухудшается аппетит и снижается использование молочных кормов. Также отрицательно сказывается смена телятниц, присутствие посторонних лиц, которые не только нарушают привычную обстановку в помещении, но могут заносить всевозможные инфекции. Обращаться с новорожденными следует спокойно и ласково, тогда они растут добронравными и послушными.

Молочную посуду и сосковые поилки необходимо содержать в чистоте. В противном случае остатки молочных кормов закисают и являются рассадником болезнетворных микроорганизмов. Поэтому вся молочная посуда и сосковые поилки после каждого кормления телят должны подвергаться тщательному мытью, дезинфекции, ополаскиванию чистой водой и сушке.

Полноценное минерально-витаминное питание и обеспечение телят водой. Для повышения жизнестойкости в период новорожденности организм телят, кроме основных питательных веществ, должен быть обеспечен достаточным количеством минеральных веществ и витаминов. При недостатке минеральных веществ телята лижут стены, перегородки, поедают грязную подстилку. Он приводит к задержке роста и является причиной многих заболеваний.

Витамин А необходим для многих функций, в том числе для нормальной работы слизистых оболочек, входящих в структуру эндометрия и органов пищеварения. Он способствует росту и развитию телят, повышает сопротивляемость организма различным заболеваниям. Витамин D участвует в регулировании фосфорно-кальциевого обмена и пре-

дохраняет телят от заболевания рахитом, что крайне важно для растущего молодняка. Витамин Е нормализует функцию мембран клеток, чем улучшает их жизнедеятельность, способствуя росту новорожденных телят.

В первые дни после рождения телята могут получать с молозивом достаточное количество минеральных веществ и витаминов. Однако для устранения возможного дефицита, особенно в зимне-ранневесенний период, рекомендуется на 1–2 сут. жизни теленка делать инъекции таких минерально-витаминных препаратов, как диструмин, седемин, тривитамин, пробиотики, на третьем дне жизни – препаратов селена с витамином Е для стимуляции иммунитета.

С третьего дня жизни для улучшения пищеварения телятам необходимо давать по 0,3–0,5 л чистой теплой (не более 28–30 °С) кипяченой воды на голову ежедневно через 1,5 ч после выпойки молозива. С 2-месячного возраста выпаивают свежую, чистую сырую питьевую воду температурой 16–18 °С. Нельзя смешивать сырую и кипяченую воду, так как это приводит к расстройству пищеварения. Особенно нужно следить за бесперебойным обеспечением телят водой летом, в жаркое время. С 5–7-дневного возраста телятам допустимо давать сенной или хвойный настой, которые, отличаясь хорошими вкусовыми и диетическими свойствами, улучшают аппетит, ускоряют рост телят и предупреждают желудочно-кишечные заболевания.

Водой телят поить обязательно, так как после приема молозива и молока возникает потребность в воде. При ее недостатке у телят увеличивается вязкость крови и лимфы, снижается образование ферментов, изменяется деятельность сердечно-сосудистой системы. При обеднении новорожденного организма водой снижается аппетит, учащается дыхание, повышается температура тела, нарушается обмен веществ. Телята становятся вялыми, малоактивными, у них появляются поносы, причем очень устойчивые, как правило, не поддающиеся медикаментозному лечению.

При выращивании ремонтного молодняка со 2–3 дня теленок должен иметь свободный доступ к цельному зерну кукурузы и стартерному комбикорму в соотношении 1:1. Стартерный концентрат в совокупности с зерном кукурузы должен содержать не менее 18 % сырого протеина и не менее 12,8 МДж обменной энергии, до 15 % сырого жира и до 10 % сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества.

Таблица 2. Примерная схема кормления телочек до 6-месячного возраста

Возраст		Суточная дача, кг							
мес- яц	декада	молоко		сено	сенаж	куку- руза	комби- корм	добавки, г	
		цельное	ЗЦМ восста- нов.					соль	мел
1	1-я	5	—	—	—	0,1	0,1	—	—
	2-я	6				0,1	0,2	5	5
	3-я	6				0,2	0,3	5	5
Итого за месяц		170	—	—	—	3	6	100	100
2	4-я	6	—	Приуч.	Приуч.	0,3	0,4	10	20
	5-я	6				0,4	0,5	10	20
	6-я	6				0,5	0,7	10	20
Итого за месяц		180		6		12	16	300	600
3	7-я	5	2	0,1	0,5	—	1,0	15	20
	8-я		5	0,2	1,0		1,3	15	20
	9-я		5	0,3	1,5		1,7	15	20
Итого за месяц		50	120	6	30		40	450	600
4	10-я	—	5	0,5	2,0	—	2,0	15	20
	11-я		4	0,6	2,5		2,2	15	20
	12-я		3	0,8	3,0		2,2	15	20
Итого за месяц			120	19	75		64	450	600
5	13-я	—	—	1,0	3,0	—	2,2	20	25
	14-я			1,2	3,5		2,2	20	25
	15-я			1,5	4,0		2,1	20	25
Итого за месяц				37	105		65	600	750
6	16-я	—	—	1,5	5,0	—	2,1	25	30
	17-я			1,5	5,5		2,1	25	30
	18-я			1,5	6,0		2,0	25	30
Итого за месяц				45	165		62	750	900
Итого за 6 месяцев		400	240	107	375	15	253	2650	3550

Начиная с 4-го дня молозиво заменяется цельным **пастеризованным** молоком от здоровых коров по схеме 2 раза в день по 2 литра, т.е. всего 4 литра на голову в день. После 2-месячного возраста телят переводят на заменитель цельного молока (ЗЦМ). Примерная схема кормления телочек представлена в табл. 2.

При выборе ЗЦМ необходимо использовать продукт высокого качества. Восстановленный ЗЦМ не должен иметь комков и должен быть

всегда свежеприготовленным. Состав приведен в табл. 3. Температура ЗЦМ перед выпойкой животным должна быть 38 °С.

Для выпаивания телятам сухие заменители цельного молока разбавляют (восстанавливают) водой, отвечающей ветеринарно-санитарным требованиям. Для восстановления берут определенное количество порошка ЗЦМ с таким расчетом, чтобы в готовом растворе содержалось 12,5 % сухого вещества. Например, на 100 кг разведенного готового для выпойки заменителя следует взять 13 кг порошка и 87 л воды.

Восстанавливать заменитель необходимо в 2 приема. Сначала взвешивают необходимое количество порошка, затем смешивают его с водой (примерно половина требуемого количества с температурой около 50 °С). При смешивании наличие комочков не допускается. Затем добавляют остальную воду, более прохладную, с таким расчетом, чтобы конечная температура перед выпойкой животным была 38 °С. Восстанавливать заменители молока необходимо непосредственно перед их скармливанием животных в специальной посуде.

Критерием полного развития рубца является потребление теленком 1 кг стартерной смеси в течение 3-х дней. С этого момента, но не ранее чем с 45-го дня жизни теленка начинают приучать к сену. Объемистые корма — сенаж и силос из многолетних трав — начинают скармливать с 2-месячного возраста. Несъеденные остатки необходимо ежедневно убирать.

Таблица 3. Требования к качеству стандартных ЗЦМ

Показатели	Вид ЗЦМ		
	для телят 10–30-дневного возраста	для телят 31–65-дневного возраста	для телят старше 65-дневного возраста
Обменная энергия, мДж	≥16	≥15	≥15
Сухое вещество, %	≥92	≥92	≥92
Сырой протеин, %	22–25	≥20	≥20
в т. ч. протеин растительного происхождения, %	≤4	≤4	≤4
Сырой жир, %	18–16	15–13	12–11
Клетчатка, %	≤0,7	≤1	≤2
Лактоза, %	39–42	36–40	≤36
Сырая зола, %	≤8	≤8	≤8
Молочные корма, %	≥70	≥70	≥60
в т. ч. СОМ, %	≥30	≥20	≥20
Растительные добавки, %	≤10	≤20	≤20

Использование для выращивания телят секционных профилакториев по принципу «все занято — все свободно». В связи с физиологическими потребностями телят их выращивают в профилакториях, в индивидуальных домиках, а с 3-недельного возраста в групповых клетках на 5–6 голов. В профилакториях легче, чем при других формах выращивания, обеспечить хороший индивидуальный уход и гигиену содержания, поддержать оптимальный микроклимат и строгий ветеринарно-санитарный режим, снизить заболеваемость и повысить сохранность новорожденных телят.

Профилакторий обычно размещают под навесом. От родильного отделения его изолируют сплошной стеной. Помещение профилактория должно быть сухим и светлым. Одно из основных условий при этом — наличие системы вентиляции без сквозняков, обеспечивающей оптимальный микроклимат. Температура воздуха в помещении для телят должна быть 18–20 °С, относительная влажность — не более 70 %, содержание вредных газов (углекислого газа, аммиака, сероводорода) — не более допустимых концентраций. В сырых, непрветриваемых помещениях телята часто болеют простудными заболеваниями.

Чтобы помещение профилактория можно было дезинфицировать в отсутствии телят, его делят сплошными перегородками на изолированные друг от друга секции (не менее двух), не более чем на 20 голов каждая, с автономными системами функционирования (отдельный вход, вентиляция, канализация). Это позволяет выращивать телят группами одного или близкого возраста, использовать секции поочередно, строго соблюдая принципы «все занято — все свободно» (т.е. при заполнении телятами последней секции освобождают первую от телят). Создание в профилактории сменных секций, которые используют поочередно, позволяет значительно уменьшить в первые дни жизни желудочно-кишечные, легочные и другие заболевания новорожденных телят, что способствует повышению их сохранности.

Помещение профилактория и сами телята должны содержаться в чистоте. Телят каждый день чистят, загрязненные части тела обмывают теплой водой. Пол в помещении, проходы и жижестоки посыпают свежей известью, которая впитывает аммиак и другие газы, образующиеся при разложении мочи. Клетки для телят чистят ежедневно. Деревянные стенки и перегородки в клетках регулярно белят свежегашеной известью. По мере загрязнения меняют подстилку, предварительно проверив, нет ли в ней плесени, гнилых и сырых

комков. Плохая в санитарном отношении, холодная и сырая подстилка часто служит причиной простудных и инфекционных заболеваний.

В 4–8-недельном возрасте (1–2 мес.) запрещается проводить любые зоотехнические манипуляции с телянком (перемещение, изменение рациона, обезроживание, удаление дополнительных сосков и др.), так как в это время снижается пассивный иммунитет, а активный иммунитет еще не достаточный и повышается чувствительность к инфекциям.

Круглогодичное выращивание телят в индивидуальных клетках-домиках вне помещений. Сущность технологии выращивания телят вне помещений заключается в том, что новорожденных (только здоровых, хорошо обсохнувших, потребивших молозиво) в возрасте одних-двух суток помещают в индивидуальные клетки-домики, установленные на открытой площадке с твердым (асфальт, шлак, щебень, гравий) покрытием, расположенной недалеко от помещений, где содержат коров, на южной стороне и имеющей уклон для стока воды. Обычно требуется 25–30 % таких домиков к количеству отелов за год. Категорически запрещается размещать в одном домике двух и более телят.



Рис. 13. Индивидуальные домики для телят

Домик представляет собой клетку (длина — 250 см, ширина — 120 см, высота в передней части — 120 см, в задней — 110 см) с крышей, задней и боковыми стенками, но без дна и передней стенки. Удобны в эксплуатации, легко очищаются и дезинфицируются домики из полимерных материалов (рис. 13).

В клетке-домике укрепляют кормушку для сена и минеральной подкормки и два ведра для концентратов и молока (воды). Перед

постановкой клетки-домика на твердое покрытие укладывают подстилку из стружек толщиной 25–30 см и соломы — 9–12 кг. В дальнейшем, по мере загрязнения (через сутки—двое) солому добавляют из расчета 2–3 кг. Использовать в качестве подстилки опилки не рекомендуется, так как телята поедают их с большей охотой, чем другие виды подстилки, а это быстро приводит к желудочно-кишечным заболеваниям.

Наличие сухой подстилки постоянно, в достаточном количестве и отсутствие сквозняка — основные условия при выращивании новорожденных телят в клетках-домиках вне помещений. Нужно помнить, что сквозняки, даже в теплое время, приводят к легочным заболеваниям, лечить которые достаточно трудно. Кроме того, теленок, который подвергнут лечению, отстает в росте и развитии от своих здоровых сверстников.

Для свободного выгула телят, солнечного облучения и чтобы теленок не убежал к клетке-домику пристраивают дворик-вольер из проволоочной сетки или других материалов шириной 120 см, длиной 180 см или из деревянного штакетника с калиткой в его передней стенке.

В зимнее время (при температуре -15°C и ниже, сильном ветре, метели) переднюю сторону клетки-домика закрывают пологом (мешковиной, брезентом), который крепится в виде шторы. В остальное время полог находится в поднятом состоянии, иначе внутри клетки-домика может образоваться конденсат, что нежелательно.

Клетки-домики зимой не защищают телят от переохлаждения. Так, находясь в них около 85–90 % времени суток, они подвергаются воздействию температур, более низких, чем нижняя критическая температура (для новорожденных телят $+9^{\circ}\text{C}$, для телят одномесячного возраста 0°C). Однако клетки-домики защищают теленка от ненастной погоды (дождь, снег, ветер). Продолжительность нахождения теленка внутри клетки-домика не связана с температурой наружного воздуха и величиной солнечной радиации, но тесно связана с силой ветра и количеством осадков (снег, дождь). Так, в ненастную погоду (при сильном ветре) теленок, как правило, пребывает внутри клетки-домика, чаще всего в наиболее удаленной от входа части.

Кормление телят проводят в соответствии с нормами из расчета получения не менее 650–700 г прироста массы в сутки.

В связи с тем, что при температуре ниже 0°C потребность телят в энергии и жидкости возрастает, в зимний период норму молочных кормов повышают на 20–25 % и увеличивают кратность выпойки до 3 раз в день (против принятого двукратного кормления) для предотвра-

щения поносов. Молочные корма для телят при этом должны быть подогреты до температуры их тела (39,5 °С). Кроме того, один раз в день телятам дают теплую воду.

В индивидуальных клетках-домиках телят содержат до 45–60 сут., иногда до 3-месячного возраста, а затем переводят в старшие группы для выращивания. Клетки и площадку, на которой они расположены, подвергают механической очистке от подстилки, остатков корма, загрязнений и дезинфицируют. После этого клетки-домики переворачивают для лучшего просушивания и оставляют на солнце 1–2 дня, после чего их можно снова использовать для выращивания новорожденных телят.

3.5.5. Доеение коров

Подбор коров для машинного доения, их приучение к нему. Для машинного доения пригодны коровы, отвечающие следующим требованиям: имеют ваннообразную, чашеобразную или округлую форму вымени; дно вымени горизонтальное; расстояние от дна вымени до пола не менее 45 см и не более 65 см; соски цилиндрической или несколько конической формы длиной 6–8 см, толщиной 2–3 см; расстояние между сосками 10–14 см; четверти вымени равномерно развиты; допустимая разница в продолжительности выдаивания отдельных долей — не более 1 мин. Продолжительность доения коровы — не более 7 мин.

Основная цель приучения коров к машинному доению — выработка у них положительного рефлекса на доение машиной. Нетелей начинают приучать к машинному доению за 2–3 мес. до отела. Как нетелей, так и коров, подготавливаемых к переводу на машинное доение, приучают к виду доильных аппаратов, шуму работающей доильной установки. Через несколько дней надевают доильные стаканы на соски вымени коров.

Если доение осуществляется в доильных залах, то животных сначала приучают к тому, чтобы они спокойно сами заходили в зал, а потом — в станки. К станкам животных приучают, скармливая им концентраты в большем количестве. Затем в течение 2–3 дней их приучают к виду и шуму работающей доильной установки. После этого приступают к доению коров. Точно так же приучают к доению в залах коров-первотелок.

Подготовка коров к доению. Коров доят в определенное время согласно распорядку дня, нарушение которого может привести к торможению рефлекса молокоотдачи. При доении в доильных залах коров

объединяют в группы по периоду лактации. Количество коров в группе должно быть кратным числу мест в групповых станках доильной установки. При доении в стойлах коров поднимают за 0,5–1 ч до доения, удаляют навоз, рассыпают подстилку и проветривают помещение. Затем выполняют операции по подготовке вымени к доению. Вначале сдаивают из каждого соска две-три струйки в кружку с темной поверхностью. Молоко с хлопьями или сгустками доят отдельно. Запрещается сдаивать первые струйки молока на руки, на полотенце, на ногу корове и на подстилку (при привязном содержании). Погружают соски в специальный бактерицидный раствор с помощью специальных дезинфицирующих чаш. Для преддоильной обработки сосков необходимо использовать только сертифицированные дезинфицирующие средства на основе хлоргексидинов. Протирают соски вымени с помощью бумажных одноразовых салфеток, соблюдая время действия дезинфицирующего средства на сосках — 15 секунд (время, необходимое для уничтожения микрофлоры). Одноразовых салфеток перед каждой дойкой должно быть в 1,3 раза больше, чем коров. Запрещена преддоильная обработка вымени с помощью воды, влажной ветоши и многоразовых тканевых салфеток. Подготовка коровы к доению должна проводиться 60 секунд.

В этот период наступает рефлекс молокоотдачи, корова «припускает» молоко, и следует приступить к его выдаиванию.

Машинное доение. Это наиболее распространенный способ доения коров. Перед дойкой проверяют уровень вакуума, отсутствие воды в межстенных камерах доильных стаканов, частоту пульсаций пульсатора. После подготовки вымени к доению и когда корова припустила молоко на соски надевают доильные стаканы. С этого начинается выдаивание молока аппаратом.

В процессе доения внимательно следят за поведением коров и поступлением молока через смотровое устройство доильного аппарата. В случае спадания стаканов с сосков отключают аппарат от вакуума, ополаскивают загрязненные стаканы водой и, слегка помассировав вымя, снова надевают их на соски. Доярке нельзя отвлекаться на выполнение работ, не связанных с доением, чтобы своевременно определить окончание молокоотдачи.

Контроль состояния вымени, диагностика и предупреждение мастита. В течение лактации следят за состоянием вымени: появлением травм или трещин сосков, воспалений (мастит). Маститы снижают годовой удой коров на 8–12 %, ухудшают качество молока, а также в ре-

зультате заболевания вымени корову преждевременно выбраковывают. Поэтому перед дойкой необходимо контролировать состояние вымени и ежемесячно обследовать его на мастит, используя специальные препараты и приборы для диагностики.

Коров с маститом в клинической форме необходимо выделить из общего стада в стационар для лечения. При отсутствии стационара больных животных ставят в конце группы и доят в последнюю очередь. Молоко, полученное из пораженных четвертей больных животных, уничтожают, а из непораженных — кипятят и используют на корм молодняку.

Важнейшими мерами профилактики маститов являются: правильный запуск коров; соблюдение гигиены и технологии доения; поддержание в доильных аппаратах устойчивого вакуума; соблюдение установленной для данного типа аппарата частоты пульсаций; исключение «холостого» доения; поддержание в помещениях условий содержания, предотвращающих загрязнение, переохлаждение и травматизм вымени; изоляция и лечение хронически болеющих маститом коров и др.

Организация доения коров. Организация процесса доения зависит от способа содержания коров, типа доильных установок.

Существуют два основных способа доения: линейное, когда коров доят в стойлах, и доение в специальных помещениях — доильных залах. При привязном содержании доение осуществляется в стойлах установками со сбором молока в ведра (АД–100А, ДАС–2Б) и в молокопровод (АДМ–8). При беспривязном содержании коров доят в доильных залах на установках типа «Тандем» (УДТ–8, УДА–8), «Елочка» (УДЕ–8А, УДА–16), «Карусель» (УДА–100). Для доения коров на пастбище используют передвижные установки УД–3А. Инновационным способом доения является использование робототизированной доильной установки. Их производят мировые лидеры в области молочного скотоводства фирмы «ДеЛаваль», «ЛелиАстронавт» и др.

Доить коров аппаратами следует с первого дня после отела и до запуска. В первые 7–10 дней доить необходимо отдельно, не смешивая полученное молоко (молозиво) с остальным молоком, так как молозиво увеличивает его кислотность.

При доении коров в стойлах в переносные ведра доярка работает с двумя аппаратами, при доении в молокопровод — с тремя. При работе с двумя аппаратами доярка готовит к доению первую и третью по порядку коровы и ставит под них соответственно первый и второй аппараты. Наблюдая за ходом доения, она готовит к выдаиванию вторую и четвертую коров. Закончив доение и проведя машин-

ный додой первой коровы, доярка переставляет первый аппарат под вторую корову, а второй аппарат — под четвертую. Затем она готовит к доению пятую и седьмую коров, под которых переставляет первый и второй аппараты после выдаивания второй и четвертой коров. В такой же очередности доят всех остальных коров. Доение в молокопровод начинают с коров, стоящих ближе к молочной, что препятствует засыханию молока на стенках молокопровода.



Рис. 14. Доильная установка «Елочка»

На установке УДЕ–8А «Елочка» каждый из двух операторов доит по восемь коров, которые находятся с обеих сторон траншеи (рис. 14).



Рис. 15. Доильная установка «Карусель»

На установке УДА–100 «Карусель» доение коров осуществляется непрерывно, они заходят на конвейер и двигаются по кругу (рис. 15).

Использование роботизированной доильной установки. Автоматические системы привлекли внимание производителей доильного обслуживания в конце 1980-х гг. Однако разработка принципиальной концепции доильных роботов осложнялась, прежде всего, тем, что в отличие от роботов промышленных, имеющих дело с неодушевленными объектами, они должны были взаимодействовать с живыми организмами, которым присуща вариабельность. Это стало возможным только после создания достаточно чувствительных сенсоров, анализаторов и соответствующего программного обеспечения для компьютера — интегральной части автоматической доильной системы. Автоматические доильные системы, или доильные роботы, впервые появились в Нидерландах в 1992 г. Значительная трудоемкость процесса доения, неуклонно повышающиеся требования к качеству молока и высокая оплата труда наемных работников стимулировали инвестирование в производство высокотехнологичного и наукоемкого обслуживания для молочных ферм в этой стране. Роботы были призваны примерно вдвое сократить время работы фермеров, предоставив им возможность получать дополнительный заработок за пределами собственного хозяйства. Первой компанией, начавшей промышленное производство доильных роботов, была голландская LelyNV.

Роботизированные системы на молочных фермах выполняют все технологические операции по доению и кормлению животных, а том числе и постановку доильных стаканов на вымя коров без участия и даже присутствия оператора. Для автоматического «отыскивания» сосков и подключения аппарата используются различные сенсорные элементы, прецизионные датчики, лазерная техника, фотореле, ультразвук.

Замена человека роботом позволяет интегрировать все приемы и операции технологической цепи «кормление дойным стадом» в зооветеринарный контроль совокупность, физиологически обоснованную для коров и практически исключающую затраты труда оператора.

Вместе с тем применение роботизированных систем доильных установок жестко обуславливается молочной продуктивностью коров. Каждое автоматически выдаиваемое животное должно давать не менее 6500 кг молока за лактацию. При меньшей продуктивности обслуживаемых коров применение должно оборудование экономически нецелесообразно.

В настоящее время в Республике Беларусь во многих хозяйствах уже имеются технологические предпосылки для использования сложной, насыщенной электроникой техники. Накоплен большой практический опыт беспривязного содержания скота с использованием современных доильных систем импортного производства, оснащенных системами автоматизации отдельных технологических операций, традиционно поддерживается высокий уровень технологической дисциплины. Появление в Республике Беларусь роботов — это технический прорыв, выход отечественного животноводства на принципиально новый уровень.

Доильные роботы — системы автоматизированного доения — являются на сегодняшний день самым современным доильным оборудованием. Это полноценный автоматизированный комплекс технологий, позволяющий получать молоко самым гуманным и физиологичным для коровы способом.

Сегодняшние системы автоматического доения различаются, в основном, по числу одновременно обслуживаемых коров. Главные части робота — это рука, способная совершать трехмерные движения, система очистки сосков и вымени при помощи щеток и моющего раствора, устройство для надевания и снятия доильных стаканов, контрольные и сенсорные приборы, весы (для автоматического взвешивания коров, молока и концентратов), компьютер, интерфейс, программное обеспечение, система контроля качества молока (определяет его цвет, электропроводность, температуру, кислотность, скорость молокоотдачи, объем и т.п. по отдельным долям вымени, что позволяет отбраковать продукцию нежелательного качества), система идентификации животных (рис. 16).



Рис. 16. Доильный робот фирмы «Лели Астронавт»

Для обнаружения сосков, обработки вымени, надевания и снятия доильных стаканов используются лазерные, оптические, ультразвуковые или комбинированные системы. Некоторые фирмы выпускают системы контроля качества молока, определяющие число соматических клеток.

Установка доильного робота в коровнике исключает влияние человеческого фактора и, таким образом, решает проблему с кадрами.

Процесс доения происходит согласно заданной программе, с учетом состояния и потребностей животных. Это благоприятно сказывается на здоровье животных в целом, снижается риск заболевания вымени, соответственно увеличивается молокоотдача и повышается качество молока.

Благодаря тому, что подход к каждому животному индивидуален, улучшается общее состояние стада, оно становится более здоровым и спокойным.

Особенно важной составляющей является система контроля качества молока, которая определяет его важнейшие характеристики: электропроводность, цвет, кислотность, температуру, объем, скорость молокоотдачи и другие. Системы некоторых производителей могут определять число соматических клеток.

Наиболее часто коровы подходят к роботу утром. Число подходов отдельных животных весьма различно. В среднем при стойловом содержании на одну корову приходится 2,4–2,7 подхода к роботу, при пастбищном — 1,9 подхода. Продолжительность доения — до 8 минут. Длительность перерыва между доениями — в среднем 9,2 часа с колебаниями от 6 до 12 часов.

Применение доильных роботов позволяет оценивать состояние каждой из четвертей вымени и своевременно выявлять признаки мастита. Для диагностики субклинических маститов используются два параметра — электропроводность и температура молока. Некоторые исследователи считают измерение электропроводности молока достаточно эффективным методом обнаружения мастита в клинической стадии. Для большей точности голландские ученые разработали компьютерный анализ трех переменных величин — надоя, температуры и электропроводности молока.

Один доильный робот может обслуживать 60–70 коров, средняя продуктивность каждой из которых составляет до 12 тысяч кг в год. В день робот может выдаивать около 2,5 т молока.

Высокое качество молока обуславливается сохранением практически естественной микрофлоры, которая обеспечивается соблюдением

санитарных норм на протяжении всего процесса доения, а также отсутствием воспалений вымени и его травм. В хозяйствах, где применяют доильные роботы, отмечается более спокойная, комфортная для коров обстановка, благодаря которой растет продуктивность. Фермы, оснащенные роботами, надаивают в среднем на 10 % больше, чем хозяйства с доильными залами.

Доильные роботы действуют 24 часа в сутки, из которых 21 час отводится на процесс доения, а 3 часа необходимы для двух циклов мойки и очистки лазерного сенсора.

Наряду с очевидным преимуществом автоматических доильных систем в процессе их эксплуатации обнаружен ряд проблемных моментов. Прежде всего — это высокая их стоимость. В Европе цена робота, способного доить 50–70 коров, по разным источникам, колеблется от 80 до 170 тыс. евро. Вместе с тем, цена роботов постоянно снижается.

В настоящее время инвестиции в одно скотоместо на фермах с беспривязно-бوكсовым содержанием коров и автоматической доильной системой значительно выше, чем с традиционными доильными установками. Наиболее экономична при всех размерах стада доильная установка типа «Елочка». К ней приближается установка «Карусель», но при численности 200 коров. При установке роботов с одним боксом на фермах с 35–50 коровами скотоместо дорожает очень сильно. Однако имеющийся опыт показывает достаточно высокую эффективность доильного робота. Прибыль, получаемая при его применении, позволяет всего за несколько лет окупить установку даже при высокой цене. И поскольку человеческий труд в Европе остается самым дорогим, стремление производителей молока сэкономить на его оплате будет стимулировать интерес к доильным роботам.

3.5.6. Поточно-цеховая технология производства молока

Это одна из эффективных форм организации производственного процесса на молочных фермах и комплексах. Она применима как при привязном, так и беспривязном содержании животных. Эффективнее используется на крупных фермах и комплексах, чем на мелких. Поточно-цеховая технология основана на разделении молочного стада внутри фермы с учетом физиологического состояния на однородные группы: сухостоя, отела, раздоя и осеменения, производства молока. Группы размещают в разных, аналогично называемых помеще-

ниях — цехах, в каждом из которых устанавливается определенный порядок содержания, кормления коров и выполнения зооветеринарных мероприятий, в наибольшей мере отвечающих физиологическим потребностям животных. Каждая корова в течение года в зависимости от физиологического состояния проходит через все цеха.

Цех сухостойных коров. Его назначение — подготовить коров к отелу и предстоящей лактации. Сюда переводят коров за 2 мес. до отела и содержат 50 дней. Цех имеет 14 % скотомест от их общего количества на ферме (комплексе). Содержание животных лучше беспривязное с отдыхом на глубокой подстилке, что значительно упрощает уход и обслуживание. Для раздельного размещения коров по срокам стельности помещение делят на секции: для коров за 60, 40 и 20 дней до отела. Каждая секция имеет свой выход на выгульную площадку. В летнее время должна быть обеспечена пастба коров на культурных пастбищах. Нетелей лучше содержать отдельными группами.

Цех отела. Назначение цеха — создание благоприятных условий для животных в последней стадии стельности, для отелов и новорожденных телят в первые 15–20 дней жизни. Цех состоит из следующих секций: дородовой, родовой, послеродовой и профилакторий для телят. Потребность в скотоместах составляет 8–10 % от общего поголовья фермы.

В дородовую секцию цеха отела коровы и нетели поступают за 8–10 дней до отела после санитарной обработки и ветосмотра. Содержание животных — привязное или беспривязное в зависимости от способа содержания. С наступлением предродовых признаков их переводят в родовую секцию, которая оборудована родильными боксами (денниками). После отела корову содержат в послеродовой секции около 15 дней.

Цех раздоя и осеменения. Назначение цеха — раздоить коров за первые 90–100 дней лактации до высшего уровня удоев, выявить потенциальную молочную продуктивность, обеспечить плодотворное осеменение в течение 50–60 дней после отела, профилактику маститов и нарушений обмена веществ.

Коровы поступают в цех через 15 дней после отела. Время пребывания в цехе определяется уровнем и продолжительностью периода максимальных суточных удоев, а также временем плодотворного осеменения. Цех раздоя одновременно является контрольным коровником, где решается судьба дальнейшего использования коров-первотелок. При содержании коров предусматривается ежедневный активный моцион, способствующий плодотворному осеменению и профилактике маститов.

Цех производства молока. После раздоя и осеменения коровы поступают в цех производства молока, где находятся 160–190 дней. Назначение цеха — сохранить на высоком уровне достигнутые при раздое удои, осуществить своевременный и правильный запуск коров. Этому способствует нормированное кормление коров с учетом продуктивности, а также регулярный контроль времени запуска по ежемесячному перемещению коров по цехам и результатам контрольных суточных удоев.

3.6. Технология производства говядины в молочном скотоводстве

3.6.1. Мясная продуктивность крупного рогатого скота и факторы, на нее влияющие

Мясная продуктивность крупного рогатого скота характеризуется количественными и качественными показателями. Количественными являются живая масса животного, валовой и среднесуточный прирост живой массы, убойная масса, убойный выход, масса и выход туши, масса внутреннего жира, масса субпродуктов.

Живая масса — это масса животного, характеризующая количество тканей его тела. *Убойная масса* — это масса туши и внутреннего жира-сырца. *Убойный выход* — это отношение убойной массы к живой массе животного перед убоем после 24-часовой выдержки без корма (или со скидкой на содержимое желудочно-кишечного тракта), выраженное в процентах. *Выход туши* определяют отношением (в %) массы туши к предубойной живой массе после 24-часовой голодной выдержки.

Мясо, полученное от убоя крупного рогатого скота, называют говядиной (от устаревшего русского «говядо» — крупный рогатый скот).

После убоя крупного рогатого скота получают тушу, жир-сырец, субпродукты, техническое сырье.

Туша — убитое животное без шкуры, головы, внутренностей, внутреннего жира и конечностей (передних по запястный сустав, задних — по скакательный). К *жиру-сырцу* относят сальник (жировое отложение, выстилающее брюшную полость), окологпочечный и оточный (получаемый при обработке кишок) жир. *Субпродукты* — съедобные внутренние органы, голова, хвост, нижние части конечностей, вымя. К *техническому сырью* относятся: шкура, рога, копыта,

волос, кости и железы внутренней секреции, которые используются для лечебных целей.

Качество мяса характеризуется морфологическим составом туши, т. е. соотношением (%) содержащихся в ней отдельных тканей — мышечной, жировой, костной и соединительной; сортовым (соотношением по массе мяса разных сортов) и химическим составом; калорийностью и органолептическими свойствами. Наибольшее значение (более питательны) имеют мышечная и жировая ткани, менее ценны костная и соединительная ткани.

Уровень мясной продуктивности, а также качество говядины и ее пищевая ценность зависят от условий выращивания и откорма животных, а также от возраста, упитанности, породы, пола, условий транспортировки и предубойного содержания. Эти же факторы влияют на соотношение тканей в туше и на ее морфологический и химический состав.

Порода и тип скота. При прочих равных условиях животные специализированных мясных пород более скороспелы по сравнению со скотом молочных и комбинированных пород. У них раньше заканчивается интенсивный рост мышечной ткани и начинается отложение жира. Поэтому мясной скот быстрее развивается и достигает большей живой массы в более молодом возрасте, тем самым он раньше готов к убою на мясо.

Мясной скот характеризуется высоким качеством говядины. При откорме животных большинства специализированных мясных пород жир откладывается не только на внутренних органах, между мышцами и под кожей, но и, что особенно ценно, в толще мышечной ткани, придавая мясу так называемую «мраморность». Такое мясо сочнее, нежнее, ароматнее, с лучшими вкусовыми достоинствами. У молочного скота большая часть жира образует «полив» с наружной и внутренней сторон туши, а также крупные включения в толще мяса, что требует дополнительных затрат на их удаление в процессе кулинарной обработки.

Определенное влияние на уровень мясной продуктивности оказывает тип скота. Чем сильнее у животных выражен мясной тип, тем больше они пригодны для откорма.

Уровень и тип кормления. При недостаточном кормлении снижается интенсивность роста животных, удлиняются сроки откорма, увеличивается расход кормов и другие затраты. Туши таких животных более низкого качества, в них больше костей и соединительной ткани, больше доля менее ценных отрубов. В результате биологические возможности животных используются не в полной мере, а это сдерживает рост производства говядины.

Высокий уровень кормления позволяет вырастить и откормить животных до более высокой живой массы за короткий период при меньших затратах кормов. Он способствует улучшению убойных качеств и качества мяса. Туши животных имеют лучше развитую мускулатуру, в них достаточно жира, больше мякоти и выше доля наиболее ценных отрубов.

Концентратный тип кормления ускоряет жиросотложение, повышает скороспелость животных, они раньше готовы к убою. Однако с экономической и физиологической точек зрения эффективнее оптимальное соотношение концентрированных, грубых и сочных кормов, так как концентраты — дорогостоящие корма, а крупный рогатый скот, благодаря особенностям пищеварения, хорошо приспособлен к поеданию и перевариванию большого количества объемистых кормов, хорошо оплачивает их мясной продукцией.

Упитанность животных. При убое хорошо упитанного скота по сравнению с некондиционными больше выход первых сортов мяса, выше содержание в нем мышц, жира и меньше доля соединительной ткани и костей, при этом возрастает соотношение мякоти и костей.

Возраст. В туше телят по сравнению с тушей взрослого скота относительно больше костей и соединительной ткани и меньше мышечной и жировой. В период от рождения до 12–15-месячного возраста прирост мышечной ткани происходит значительно интенсивнее, чем костной и жировой. После 18-месячного возраста рост мышечной ткани замедляется и увеличивается скорость отложения жира, особенно при последующем откорме животного.

Состав мышечной ткани животных в период выращивания между 12 и 18 мес. наиболее благоприятен для получения мяса высокой питательной и технологической ценности, причем оптимальное соотношение белка и жира в мясе достигается к 15-месячному возрасту.

Пол животного. В одинаковых условиях кормления и содержания у бычков в мясе откладывается меньше жира, чем у кастратов и телок. У последних лучше выражена мраморность мяса. При интенсивном выращивании и откорме некастрированных бычков приросты их массы на 8–15 % выше, чем у кастратов, а при убое от них получают менее жирную тушу, с меньшим содержанием костей и большим количеством мяса 1 сорта.

Промышленное скрещивание. Эффект промышленного скрещивания основан на явлении гетерозиса, т. е. на повышении жизнеспособности и продуктивности помесного потомства по сравнению с молодняком мате-

ринской породы. Помесный молодняк в условиях интенсивного выращивания и откорма превосходит сверстников материнской породы по живой массе на 5–15 %, по массе туши — на 10–20 %, убойному выходу — на 1–3 %, калорийности мяса — на 20–25 %.

3.6.2. Характеристика технологических периодов при производстве говядины

Основное количество говядины в республике получают при выращивании и откорме молодняка молочных пород крупного рогатого скота. Производство говядины от молочных пород скота составляет около 98–99 % и только около 1–2 % приходится на долю животных мясных пород и их помесей от скрещивания с молочными породами. В молочном скотоводстве для получения мяса используют молодняк и выбракованный взрослый скот.

Технология производства говядины включает несколько периодов, которые обусловлены биологическими особенностями роста и развития молодняка: полный цикл производства, включающий выращивание телят-молочников и откорм молодняка; доращивание и интенсивный откорм; заключительный откорм.

Технология производства говядины на комплексах и фермах промышленного типа организуется с учетом следующих требований: равномерно-ритмичное в течение года комплектование одновозрастными телятами через одинаковые интервалы; формирование технологических групп в сжатые сроки; реализация животных в конце откорма этими же группами по определенному графику равномерно в течение года; разделение всего цикла выращивания на отдельные периоды в соответствии с возрастными и физиологическими особенностями животных; дифференцированное кормление по периодам технологического цикла; однородность групп животных по живой массе, возрасту и полу; специализация помещений для содержания животных определенного периода, которые используются по принципу «полностью занято — полностью свободно», т.е. молодняк передается или реализуется на мясо всей секцией одновременно; обслуживание сформированной группы как производственной единицы, животные которой на любом этапе выращивания и откорма находятся в одинаковых условиях кормления и содержания.

В республике распространены следующие технологии производства говядины:

1. Технология с полным циклом производства предусматривает комплектование комплексов и спецхозов телятами от 20 до 30-дневного

возраста живой массой 40–50 кг. Выращивание и откорм молодняка проводят до живой массы 430–500 кг в возрасте 16–20 мес. Содержание животных круглогодное стойловое в закрытых помещениях. Суточный прирост за весь цикл производства 700–1000 г, в том числе на откорме 900–1100 г.

2. Технология для ферм и комплексов, специализирующихся на дорастивании и откорме молодняка крупного рогатого скота. На эти предприятия поступает молодняк живой массой 150–180 кг, где его дорастивают и откармливают в течение 10–14 мес. до живой массы 450–480 кг. Среднесуточный прирост живой массы обычно составляет 700–1000 г.

3. Технология для ферм и комплексов, специализирующихся на откорме крупного рогатого скота. Молодняк поступает на откорм живой массой 280–320 кг. Продолжительность откорма составляет 4–6 мес., среднесуточный прирост — 900–1000 г, живая масса молодняка при реализации — 420–450 кг. Этот вид комплексов наиболее широко распространен при использовании побочных продуктов перерабатывающих предприятий.

Поточно-ритмичная организация производственного процесса, используемая на комплексах, предусматривает одновременное поступление всей технологической группы телят и одновременную их реализацию по окончании технологического срока пребывания животных на комплексе с постоянной величиной ритма. Ритмом производственного процесса называют отрезок времени, в течение которого выдается единица продукции. Производственный цикл включает время содержания молодняка на комплексе, на комплектование комплекса телятами, очистку, ремонт, санобработку помещений и профилактический разрыв, время на реализацию животных. Производственный период включает время пребывания животных на комплексе, начиная с момента поступления телят и до реализации на мясо после завершения откорма.

Полное освобождение помещений от животных позволяет периодически производить очистку ограждающих конструкций клеток, пола и навозных каналов, делать текущий ремонт, дезинфекцию и давать биологический отдых помещениям. На очистку, ремонт, дезинфекцию и просушку помещений отводят 5 дней, из них 3 дня — на просушку секций. Такой профилактический перерыв способствует снижению количества микробов в секции, улучшению тепловых характеристик стен, микроклимата, снижению заболеваемости и повышению продуктивности молодняка.

На доставку телят и заполнение одной из секции отпускается до 3 дней. Однако это условие можно выполнить только в период масовых отелов. В летний период заполнение секций часто растягивается на 10–15 дней. Секции желательно комплектовать при равномерных в течение года отелах не реже чем через 15 дней. Оптимальное количество животных в секции — 140–180 голов. Выбытие 5–7 % молодняка из-за болезней, травматизма и низкой энергии роста допускается.

Комплектовать помещения нужно по возможности из меньшего числа хозяйств одного административного района, снижая контакт между животными, обладающими специфичностью микрофлоры в каждом отдельно взятом хозяйстве. Сформированная группа молодняка в каждом секторе представляет собой производственную единицу. Состав всей технологической группы, расположенной в секторе, не изменяется с момента ее формирования и до окончания производственного периода. Для создания однородных групп животных по живой массе в отдельных клетках перемещение телят необходимо делать внутри секции в первом периоде. Телята, перегруппированные с учетом живой массы в возрасте 3–6 мес., в дальнейшем характеризуются более высоким приростом живой массы (в среднем на 5 %), чем телята, не подвергавшиеся перегруппировке. Соблюдение однородности животных в клетке позволяет избежать значительного рангового доминирования бычков. Перегруппировка бычков старше 6-месячного возраста повышает их агрессивность, двигательную и половую активность. Происходит борьба за доминирование в группе, они ломают ограждающие конструкции, травмируют друг друга.

Передачу животных из одной секции в другую проводят после окончания определенного периода, а сдачу на мясокомбинат — после завершения всего производственного цикла. Группу молодняка из помещений одного периода полностью переводят в помещения другого периода.

Производственный цикл подразделяют на периоды.

Период выращивания включает три фазы: профилакторную, молочную и послемолочную. Длительность этого периода составляет 150–180 дней.

Профилакторная фаза длится 20–30 дней, в течение которой телят поят молозивом, молоком и начинают приучать к обрату, сену и концентратам. Среднесуточный прирост живой массы составляет 400–500 г.

Молочная фаза длится 60–90 дней. Основные корма — жидкие молочные, остальная часть рациона комбикорма-стартеры, сено. К концу этого периода молодняк переводят полностью на растительные корма. Программа кормления предусматривает использование 3–4 видов кормов (сено, силос, сенаж, концентраты). При таком кормлении телята могут потреблять до 1,5 кг сена, 2,2–2,4 кг — концентратов, 2,5–3,0 кг силоса. Среднесуточный прирост живой массы составляет — 600–800 г.

Послемолочная фаза длится 60–90 дней. В этот период молодняк постепенно приучают к поеданию большого количества объемистых кормов и концу периода полностью переводят на растительные корма. Расход кормов на 1 кг прироста живой массы составляет 4,2–4,4 к. ед. Среднесуточный прирост живой массы составляет 750–900 г, а живая масса в конце периода должна составлять 150–180 кг.

Период дорацивания длится 4–8 мес. Этот период характеризует-ся активным ростом мышечной, формированием костной, соединительной и хрящевой тканей. Он определяет последующий уровень мясной продуктивности. Желудочно-кишечный тракт способен хорошо переваривать и усваивать объемистые корма. Поэтому необходимо обеспечить рост животных за счет максимального использования сочных, грубых и зеленых кормов при определенном ограничении концентрированных кормов. Среднесуточный прирост составляет 800–1200 г.

Период откорма продолжается 120–180 дней. К 18-месячному возрасту животные достигают живой массы не менее 450 кг. Среднесуточный прирост живой массы должен составлять 900–1300 г, который достигается за счет использования кормов с высокой концентрацией энергии.

Откорм выбракованных коров нижесредней и средней категорий упитанности проводят в течение 60–90 дней.

3.7. Технология специализированного мясного скотоводства

Мясным скотоводством в республике занимаются 393 сельскохозяйственные организации, из которых в 207 скот содержится на отдельных специальных фермах.

Выращивание молодняка под коровами подсосным методом по системе «корова — теленок», отсутствие заданий по производству товарного молока позволяют сосредоточить внимание на производстве говядины

ны с коренным изменением технологии, принятой в молочном скотоводстве. Особенности мясного скотоводства позволяют при правильной его организации получать говядину при минимальных затратах труда и средств.

Мировой опыт ведения скотоводства показывает, что специализированные породы более продуктивны, чем комбинированные. Молочные породы выгоднее в молочном, а мясные — в мясном скотоводстве.

Биологически животные мясных пород, благодаря длительной селекционной работе, лучше приспособлены для наращивания мяса, а молочных — для выработки молока. У мясных пород в пищеварении повышены ферментативные и всасывающие функции, процессы ассимиляции значительно преобладают над расходом и выделением веществ. Они более скороспелы, достигают оптимальных весовых кондиций в раннем возрасте. У бычков большинства мясных пород к 18-месячному возрасту живая масса может быть доведена до 500–600 кг. Они лучше усваивают корма и оплачивают их приростом живой массы, быстрее нагуливаются и откармливаются, характеризуются более высокой мясной продуктивностью, высоким качеством мяса и кожевенного сырья по сравнению со скотом молочных пород.

Мясной скот вынослив, устойчив к неблагоприятным климатическим условиям, кожным и другим заболеваниям, быстро наживовывается весной и осенью, стойко сохраняет упитанность в период летних засух и длительных зимовок.

Скот мясных пород превосходно использует естественные кормовые угодья и пастбища, так как менее разборчив в ассортименте трав на выпасах. С ранней весны и до поздней осени он может находиться на пастбище без дополнительной подкормки. При хорошем травостое мясной скот способен без подкормки концентратами достигать отличных предубойных кондиций.

Мясные животные неприхотливы к кормам и не нуждаются в особой подготовке кормов к скармливанию. Зимой они прекрасно используют грубые корма, в том числе солому, при относительно небольшом потреблении концентратов. Для кормления мясных коров требуется меньше кормов, особенно сочных и концентрированных, без которых в молочном скотоводстве не обойтись. Это связано с тем, что молочность мясных коров значительно ниже, чем молочных, но она в благоприятных условиях кормления и содержания достаточна, чтобы обеспечить нормальный рост и развитие мясных телят в подсосный период.

Мясной скот благодаря хорошей выносливости и способности переносить низкие температуры в стойловый период может содержаться в довольно простых помещениях (трехстенных навесах или помещениях облегченного типа), предохраняющих животных от ветра. Большинство пород скота мясного направления продуктивности сравнительно легко переносят холод и жару. Хорошо развитый кожно-волосной покров надежно предохраняет животных от перегрева летом и переохлаждения зимой, а также от воздействия атмосферных осадков. Кожа животных плотная, прочная. Слой подкожной клетчатки у них более чем в 5 раз толще, чем у скота молочных пород.

Способность мясного скота переносить зимние температуры воздуха объясняется и характером жиротложения. У животных некоторых пород летом и осенью жир откладывается в первую очередь под кожей, затем на внутренних органах и в последнюю очередь — внутри и между мускулами. Зимой же его использование идет в обратном порядке. Подкожная жировая рубашка предохраняет организм от излишних потерь тепла при нахождении зимой вне помещений, позволяет скоту лежать прямо на снегу или мерзлой земле. Обильные жировые капсулы на внутренних органах оберегают их от переохлаждения при наполнении желудка большими массами холодных кормов. Зимой питательные вещества, полученные с кормом, используются прежде всего в оптимальном количестве для создания резервных и защитных (от холода) жиротложений.

На обслуживание мясного скота требуется минимум трудовых затрат и ресурсов, так как технология мясного скотоводства имеет принципиальные особенности. Коров не доят, телят не выпаивают вручную. Эти две трудоемкие и дорогостоящие операции исключаются. Телята, находясь на подсосе и имея свободный доступ к корове, высасывают молоко из вымени. Отнимают телят от матерей лишь в 6–8-месячном возрасте. В связи с этим упрощается обслуживание, резко повышается производительность труда. Отпадает необходимость в организации молочного хозяйства на ферме, так как не нужны доильные установки и молочные. В зимне-стойловый период животных содержат без привязи, что также упрощает обслуживание. Это позволяет уменьшить капиталовложения на содержание основного стада и обеспечить их быструю окупаемость и высокую производительность труда благодаря технологичности отрасли.

Мясной скот нетребователен к уходу, мало зависим от близости транспортных магистралей и объектов сбыта продукции. Отличительной

особенностью молочного скотоводства является необходимость ежедневной обработки, хранения и транспортировки молока. Сбой хотя бы в одном элементе данной цепочки приводит к уменьшению количества и ухудшению качества получаемой продукции. При производстве говядины в мясном скотоводстве не требуются ежедневных затрат на хранение продукции, поскольку получаемая продукция накапливается и сохраняется в организме животных и используется только один раз — после убоя. Подготовка ее к использованию проводится на мясоперерабатывающих предприятиях и поэтому не сопровождается соответствующими расходами хозяйств. Поэтому мясное скотоводство может развиваться во всех зонах республики, а в глубинных малонаселенных районах с небольшими трудовыми ресурсами, с менее развитой сетью дорог, быть основной отраслью. Непременное условие при этом — наличие достаточных площадей естественных кормовых угодий, травостой которых в летне-пастбищный период является основным кормом для мясных животных.

В зависимости от конкретных хозяйственных условий технология товарного мясного скотоводства может иметь свои особенности, но в любом случае будет основываться на трех взаимосвязанных производственно-технологических циклах:

- ♦ организация воспроизводства стада и подсосное выращивание телят до 6–8-месячного возраста на пастбищах по системе «корова — теленок»;
- ♦ выращивание телок для простого или расширенного воспроизводства стада;
- ♦ доращивание и заключительный интенсивный откорм бычков, свехремонтных телок и содержание до убоя выбракованного взрослого скота на рационах, обеспечивающих получение нормативной продукции.

Организационной формой отрасли мясного скотоводства являются специализированные фермы мясного скота. Технологической основой должны быть: ресурсосберегающие способы содержания и малоэнергоресурсозатратная технология с использованием упрощенных дешевых помещений зимой и огороженных пастбищ летом; высокая воспроизводительная способность маточного поголовья; жесткая выбраковка коров, не имеющих телят; строго сезонные (зимне-весенние) отелы; высокий (90–95 %) выход телят, подсосное их выращивание до 6–8-месячного возраста с последующим доращиванием и интенсивным откормом молодняка; максимальное использование грубых и соч-

ных растительных кормов зимой, травостоя пастбищ — летом, при минимальном количестве концентратов в рационах.

Воспроизводство стада. В мясном скотоводстве крайне невыгодно держать яловых коров. Поэтому при планировании воспроизводства следует предусматривать выбраковку старых, больных, низкопродуктивных и яловых коров. К последним относят животных, неоплодотворенных в сроки, необходимые для сезонного отела. Основная задача при организации воспроизводства стада — ежегодное получение от каждой коровы жизнеспособного теленка. Ежегодно выбраковывают и вводят в стадо 25–30 % нетелей на 100 коров.

Сезонные отелы рекомендуются для всех хозяйств независимо от зоны их размещения и хозяйственно-экономических условий. При выборе конкретных сроков сезонных отелов необходимо учитывать наличие и состояние помещений для скота, обеспеченность их пастбищами и возможность организации полноценного кормления маточного поголовья в стойловый период.

При наличии хороших утепленных помещений и организации полноценного кормления глубокостельных и подсосных коров лучший срок сезонных отелов для большинства зон — февраль — апрель (осеменение коров в таких хозяйствах проводят соответственно с мая по июль). Телята, рожденные в этот период, успевают до выхода на пастбище подрасти и окрепнуть; они хорошо развиваются на пастбище и достигают высокой живой массы к отъему.

В хозяйствах с недостаточной обеспеченностью помещениями сезонные отелы целесообразно проводить с начала пастбищного сезона; соответственно сдвигаются и сроки случек коров и телок.

Телок следует осеменять в возрасте 16–18 мес. при достижении ими живой массы не менее 320–350 кг, а для крупных мясных пород — 360–400 кг; в племенных хозяйствах живая масса телок должна быть больше на 30–60 кг.

В неплеменных стадах применяют в основном вольную и ручную случку. При вольной случке предусматривается нагрузка из расчета 20–25 маток на 1 бычка.

Нагрузка на быка при ручной случке увеличивается до 50–60 маток.

При искусственном осеменении следует своевременно подготовить специальные пункты, укомплектовать их инструментами и материалами.

В летний период на пастбище создают пункты для осеменения, которые должны иметь станок с фиксирующим устройством, боксы для передержки коров после осеменения и две огороженные секции, где содержат отобранных для осеменения коров.

Отел коров организуют непосредственно в коровнике или в родильном отделении.

При наличии специального помещения для родильного отделения в нем оборудуют постоянные или временные денники (клетки) из щитов размером 2,5×3 м с кормушками и поилками из расчета 10–15 денников на каждые 100 коров, имеющихся на ферме. Денники до начала отелов дезинфицируют и расстилают соломенную подстилку слоем 20–30 см.

Коров в родильное отделение переводят за 5–7 дней до отела и содержат их с телятами после отела 5–10 дней. За это время у коров закрепляется материнский инстинкт, и они в дальнейшем безошибочно находят своих телят в стаде. Кроме денников в одном из торцов родильного отделения отгораживают секцию для новотельных коров с телятами с выходом на выгульно-кормовую площадку. Коров с телятами соединяют в небольшие группы по 10–20 гол. и содержат их так 7–15 дней.

Днем коров выпускают на выгульно-кормовую площадку, где их кормят, а телят в холодное время оставляют в помещении. Вначале телят подпускают к коровам 3–4 раза, а затем 2–3 раза в день. В теплое время года телят также выпускают на выгульную площадку.

Через 15–20 дней после отела коров с телятами переводят в общее стадо, комплектуют гурты из 120–160 коров с одновозрастными телятами, переводят их в коровники или непосредственно на пастбищное содержание.

Для отелов в пастбищный период дополнительных построек не требуется. В день отела корову желательно оставить на тырле, со второго дня группу новотельных коров с телятами выпасают вблизи лагерных стоянок, а с пятого-шестого соединяют в общее стадо.

В летний период коров с телятами, нетелей и ремонтных телок лучше всего содержать на естественных или культурных пастбищах.

Особое внимание следует уделять водопою, давать животным поваренную соль и периодически перегонять на новые пастбища. Поить животных необходимо 3–4 раза в день. Летние стоянки оборудуют вблизи водопоя на возвышенных местах.

При наличии естественных пастбищ в засушливой степной и полупустынной зонах на одну корову с телятком требуется 8–12 га пастбищ. Содержание скота на огороженных пастбищах при коренном улучшении травостоя позволяет в 8–10 раз повысить урожайность трав и в 3–4 раза увеличить нагрузку скота на 1 га пастбища.

При пастбые на орошаемых культурных пастбищах потребность в площади выпаса сокращается до 0,5–0,8 га на 1 гол.

При дефиците пастбищ и снижении среднесуточного прироста у телят до 700 г следует организовать подкормку телят концентрированными и зелеными кормами. Для этого на пастбище вблизи водопоя оборудуют загон с тeneвым навесом с кормушками и поилками.

В загон с кормами телята проникают в любое время суток через специальные лазы.

Перед постановкой скота на стойловое содержание в коровниках или под навесами формируют глубокую несменяемую подстилку, для чего укладывают слой сухой соломы толщиной 30–40 см.

В ходе зимовки подстилку ежедневно или по мере ее загрязнения подновляют, добавляя солому из расчета 2–4 кг на одну голову в день. В помещении на одно взрослое животное следует отводить 5–7 м², на теленка — 1,2–1,5 м².

С южной стороны помещений на скотных дворах устраивают выгульно-кормовые площадки из расчета 25–30 м² на корову.

В районах с холодными зимними ветрами выгульные дворы огораживают продуваемой изгородью высотой 3 м. Кормушки приподнимают над уровнем грунта на 20–25 см, фронт кормления — 0,7–0,8 м на голову.

Над кормушками закрепляют брусья, которые регулируют по высоте. Около кормушек делают бордюры высотой 25–30 см для предохранения кормушек от разрушения.

Содержание молодняка. При выращивании и откорме молодняк содержат в помещениях беспривязно или на привязи. Беспривязно содержат молодняк в помещениях на щелевых полах или в клетках по 15–20 голов, на глубокой подстилке — более крупными группами по 40–50 голов, а также на откормочных площадках круглогодичного или сезонного действия.

Условия содержания существенно влияют на величину приростов, использование корма и мясную продуктивность животных.

Особенно чувствительны животные к условиям содержания на площадке в осенне-зимние месяцы года при отрицательных температурах окружающей среды, ветре и дожде, когда на площадках появляется грязь. При этом у молодняка снижаются приросты, замедляется наживка в заключительный период откорма.

При содержании молодняка на площадках необходимо обеспечить животных сухим теплым логовом в примыкающих помещениях или под трехстенными навесами.

Хорошо также устанавливать автопоилки с электроподогревом воды на зимний период.

При несоблюдении этих условий приросты могут снижаться на 25–30 %, а затраты кормов на 1 кг прироста возрастают до 50–70 %.

В осенне-зимние месяцы целесообразно на заключительный откорм переводить молодняк в помещения, содержать их небольшими группами в клетках, а некастрированных бычков при возможности ставить на привязь. Этот прием обеспечивает сохранность высоких приростов на откорме при сравнительно небольших затратах корма на прирост и значительно улучшает убойные кондиции животных.

Дорашивание и откорм молодняка. Телят, отнятых от матерей в возрасте 6–8 мес., взвешивают и формируют группы. Выделяют группу ремонтных телок, а остальной молодняк переводят на дорашивание и откорм, подготовку к реализации их на мясо. В зависимости от кормовых возможностей и сроков поставки молодняка применяют различные технологии как по длительности содержания, так и по уровню интенсивности производства.

В мясном скотоводстве применяют две технологические схемы.

Первая схема — молодняк после подсоса переводят на интенсивный откорм и подготавливают к убою в возрасте 15–16 мес., по достижении живой массы 430–450 кг и более его реализуют на мясо. Для этих целей используют бычков из ранневесенних отелов, которые к отъему достигают более 200 кг. Эту группу молодняка кормят высокоэнергетическими кормами, обеспечивающими равномерные и достаточно высокие приросты (850–1100 г). Содержат молодняк небольшими группами (20–30 гол.) в помещениях легкой конструкции, совмещенных с выгульно-кормовыми площадками или на площадках с трехстенным навесом. Особенно выгодно по этой технологии дорашивать и откармливать помесный молодняк, полученный от скрещивания с быками крупных мясных пород, приросты которых могут достигать 1100–1300 г в сутки.

Вторая схема предусматривает организацию зимнего дорашивания молодняка (130–150 дней) с максимальным использованием грубых и сочных кормов в сочетании с небольшим расходом концентратов; при достижении 320–350 кг такой молодняк ставят на интенсивный заключительный откорм, продолжающийся 120–150 дней. Забивают молодняк в возрасте 510–540 дней массой 480–520 кг.

В тех хозяйствах, где имеются пастбища, особенно культурные, молодняк некоторое время дорашивают путем нагула, а затем переводят его на заключительный интенсивный откорм.

Кормушки рекомендуется устанавливать на выгульно-кормовых дворах, а в районах с суровым климатом или большим количеством осадков в зимнее время и внутри помещений.

На всех площадках применяется беспривязная система содержания скота группами по 50—100 голов с использованием мобильных средств механизации для раздачи кормов и уборки навоза. Покрытие выгульно-кормовых площадок зависит от природно-климатических условий, в первую очередь от количества выпадающих осадков.

В районах с влажным климатом предпочтение следует отдавать твердому покрытию из расчета 8—10 м² на голову. При отсутствии твердого покрытия площадь выгульно-кормовых дворов следует увеличивать до 25—30 м² на гол.

На выгульно-кормовых дворах в летне-осенние месяцы целесообразно устраивать курганы или валы из насыпного грунта и навоза шириной 10—12 м, высотой 1,5—2 м и периодически застилать их соломой.

В заключительный период интенсивного откорма в рационы следует вводить больше концентратов за счет сокращения грубых кормов. Этим достигаются устойчивые нарастающие высокие приросты, а при убое значительно увеличивается убойный выход и улучшается качество мяса. Животных, достигших запланированной массы и желательной упитанности, не следует передерживать, так как это ведет к снижению приростов и перерасходу кормов.

Откармливают молодняк при беспривязном содержании на откормочных площадках различных типов в зависимости от зоны нахождения фермы. Оптимальный размер групп некастрированных бычков — 40—50 гол., а кастратов 75—100.

Откорм и нагул взрослого скота. Коров выбраковывают осенью после отъема телят и ректального исследования на стельность. В мясном скотоводстве взрослый скот в зимний период откармливают на силосе, сене при сравнительно небольшом удельном весе концентратов (25—30 %). В начальный период откорма желательно скармливать больше силоса и грубых кормов, а во вторую половину откорма можно увеличивать в рационах удельный вес концентратов. Скот, выбракованный весной, следует ставить на нагул — это самый дешевый и доступный метод откорма взрослого скота. За 100—120 дней на нагуле скот прибавляет 50—80 кг и достигает высшей упитанности.

Глава 4

СВИНОВОДСТВО И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ

4.1. Современное состояние и перспективы развития свиноводства в Республике Беларусь

Свиноводство — одна из наиболее эффективных отраслей животноводства, которая поставляет высококачественное продовольствие и снабжает народное хозяйство сырьем, которое широко используется в кожевенной промышленности (кожа), в легкой промышленности (щетина), в медицинской практике для приготовления лекарственных препаратов (кровь). При этом отходы производства широко используются для приготовления кормовых продуктов для скота и птицы. Основной продукцией свиноводства является мясо и сало, которые широко используются в питании населения нашей республики и по сравнению с другими видами мяса имеют ряд преимуществ. Это связано с тем, что свинина имеет более высокую биологическую ценность, а благодаря низкой температуре плавления жира легче усваивается организмом. Особенно необходима свинина для растущего организма, людей, занимающихся умственным и физическим трудом. Исходя из этого, производство свинины имеет большое значение в решении проблемы полноценного питания населения республики.

Свиноводство — традиционная и вторая по значимости отрасль животноводства Беларуси. В общем балансе мяса на долю свинины приходится более 30 %. поголовье свиней в основном сосредоточено в сельскохозяйственных организациях республики — более 77 %, остальная часть — в хозяйствах населения и фермеров. На 1 января 2016 г. в сельскохозяйственных организациях республики насчитывалось 3205 тыс. свиней. Производство свинины за 2015 г. составило 350 тыс. т.

Свиноводство в республике в настоящее время находится в стадии обновления. Для повышения продуктивных качеств используется зарубежный генетический материал, интенсивные технологии, современное оборудование и высокоэффективные корма. Все это позволяет, опираясь на имеющийся опыт и разработку отечественных ученых и практиков, обеспечить внутренний рынок собственными продуктами питания из свинины высокого качества, гарантируя тем самым продовольственную безопасность. Вместе с тем сегодня стоит задача не просто произвести продукцию, но и с наименьшими затратами энергоресурсов, кормов, ветпрепаратов, трудозатрат. Поэтому становятся чрезвычайно важными технологические тонкости, на первый взгляд не существенные, которые, однако, являются ключевыми в совокупности с множеством других элементов технологического процесса получения высококачественной свинины.

В настоящее время курс на развитие свиноводства определяется высоким спросом на постную свинину. Ученые и практики целенаправленно работают над улучшением мясных и откормочных качеств животных, выведением новых пород и линий, созданием межлинейных гибридов, разрабатывают нормы и режимы кормления, позволяющие получать продукцию с низким содержанием жира.

Одной из важнейших составляющих при производстве свинины в мире является четкая организация системы племенной работы с материнскими и отцовскими породами и осуществление различных вариантов гибридизации с целью производства конкурентоспособной высококачественной свинины. Например, в США, Канаде, Дании, Германии, Франции и других странах с интенсивным свиноводством 90 % товарных свиней получают на гибридной основе. У нас в республике этот показатель находится на достаточно высоком уровне и составляет более 85 % (в России 30–40 %, в Украине — 40–43 %).

На промышленных комплексах лучше всего зарекомендовали себя хряки, полученные на гибридной основе в сочетании животных пород дюрок и пьетрен с гибридными матками из сочетания крупной белой и белорусской мясной пород.

Беларусь рассчитывает в ближайшие годы увеличить производство свинины в 1,5 раза. Планируется построить 72 комплекса по выращиванию свиней с законченным циклом производства, а также 38 репродукторных цехов на действующих комплексах. Будет возведено 5 племенных заводов по разведению свиней мясных пород мировой селекции и 6 племенных репродукторов 1 порядка. При полном освоении

мощностей новых комплексов к 2018 г. производство свиней в живой массе должно достичь 650 тыс. в год. Предусмотрена реконструкция и техническое перевооружение на 107 действующих комплексах.

4.2. Биологические и хозяйственные особенности свиней

Приоритет развития свиноводства как отрасли обеспечивается благодаря исключительно важным, уникальным биологически-хозяйственным особенностям этих домашних животных, отличающихся от других видов. К ним относятся многоплодие, скороспелость и высокое качество мясо-сальной продукции при экономном использовании кормов.

Свиньи — полициклические животные. Через каждые 18–21 день свиноматки приходят в охоту, могут быть оплодотворены и давать приплод в любое время года.

Многоплодие — это основная биологическая особенность свиноматок, которая выражается в количестве живых поросят при рождении в гнезде при высоком колебании этих показателей. Обычно при сбалансированном кормлении и хорошем содержании за один опорос от свиноматки получают 10–12 поросят, а в год — более 20 поросят. Известны случаи рождения в одном помете 35 поросят. Этот показатель бывает наиболее высоким до 4–5-го опороса, а затем снижается. Изучение влияния этих факторов на многоплодие имеет значение в связи с тем, что с увеличением выхода поросят от 6 до 10 на один опорос затраты средств и труда в расчете на одного поросенка снижаются в 1,5 раза. При дальнейшем увеличении многоплодия до 18–20 получение 1 т свинины ускоряется в 1,6 раза, а себестоимость выращивания поросенка снижается на 48 %.

У свиней **короткий период супоросности**, который продолжается 114–116 дней.

Скороспелость характеризует возможность животных в короткий срок достигать необходимого развития, позволяющего раньше использовать их для воспроизводства полноценного потомства или получения высококачественной свинины. У свиней в возрасте 5–6 мес. наступает половая зрелость, а в 8–9-месячном возрасте их можно использовать для осеменения, т. е. к годовалому возрасту свинки могут принести первый приплод. Весовая скороспелость, или возраст достижения живой массы 100 кг, при сбалансированном кормлении свиней районированных в хозяйствах Беларуси пород и типов составляет 180–210 дней при среднесуточных приростах живой массы на откорме

700–800 г. Наивысший среднесуточный прирост живой массы у свиной — более 1400 г.

Важным показателем продуктивности подсосных свиноматок является **молочность**, от которой в значительной степени зависит продуктивность молодняка. У свиной вымя не имеет молочных цистерн, в отличие от вымени коров, овец и лошадей. Свиное молоко по общей и белковой питательности превосходит коровье в 1,5–1,8 раза. В среднем за лактацию (60 дней) свиноматки выделяют 200–250 кг молока, а лучшие — до 400. В производственных условиях из-за особенностей образования и выделения молока трудно получить данные о фактическом его количестве, поэтому молочность определяют путем взвешивания в трехнедельном возрасте всех поросят, которых кормила свиноматка. В среднем этот показатель составляет 40–55 кг. Для представления о сумме продуцированного свиноматкой молока необходимо массу гнезда в 21-дневном возрасте умножить на коэффициент 3,5 (количество молока, необходимое для образования 1 кг живой массы приплода).

Свиной имеют более **высокий убойный выход** продукции, чем у других сельскохозяйственных животных. Так, при беконном и мясном откорме молодняка до живой массы 100–120 кг убойный выход составляет 70–75 %, а при откорме до жирных кондиций (130–150 кг) — 80 % и выше, тогда как у крупного рогатого скота — 50–60, у овец — 44–52 %. В 1 кг мяса животных средней упитанности содержится около 3000 ккал, жирной — 4060 ккал, в 1 кг сала — более 8000 ккал. В свинине имеются белки и жиры, экстрактивные и минеральные вещества, витамины и ферменты. Переваримость свиного мяса в организме человека 90–95 %, жира — 97–98 %.

По сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных свиной значительно **меньше расходует корма на единицу прироста продукции**. При интенсивном откорме на 1 кг прироста живой массы затрачивается всего 4–5 ЭКЕ, в то время как при откорме взрослого крупного рогатого скота и овец затраты кормов на единицу прироста массы почти в 2 раза выше. Часто затраты на 1 кг прироста живой массы не превышают 3,2–3,0 к. ед. У свиной высокий коэффициент полезного использования корма, т. е. той части, которая идет непосредственно на продукцию и поддержание жизнедеятельности организма. Откармливаемый молодняк свиной в среднем 30–35 % обменной энергии рациона резервирует в организме в виде белка и жира, 35–40 % расходует на поддержание жизни и 25–30 % приходится на потери энергии с калом и мочой.

Важной особенностью свиней является их **всеядность**. Для кормления этих животных можно использовать разнообразные корма растительного и животного происхождения, как концентрированные, так и объемистые, сочные, пищевые отходы кухонь и столовых, различные отходы мясной, рыбной и пищевой промышленности.

Свиньи **быстро адаптируются** к изменяющимся факторам внешней среды. Их можно разводить в различных климатических и хозяйственных- технологических условиях.

4.3. Экстерьер и типы конституции свиней

Экстерьер свиней. Оценка свиней по экстерьеру важна для познания их биологических и хозяйственных особенностей. По экстерьерным особенностям можно определить тип телосложения свиней.

Свиньи мясного типа характеризуются растянутым туловищем, неглубокой грудью, средним окороком с облегченным передом, высокими ногами.

Животные беконного типа имеют длинное туловище, глубокую, но не широкую грудь. Окорок хорошо развит, костяк тонкий, ноги высокие. Такой тип телосложения характерен для свиней породы **ландрас**.

Свиньи сального типа имеют массивное, широкое, сравнительно короткое туловище, короткие, широко расставленные ноги, большие, хорошо выполненные окорока, негрубый костяк, укороченную голову. К этому типу относят **крупную черную породу** свиней.

Свиньи мясо-сального (универсального) типа по показателям экстерьера занимают промежуточное положение между животными мясного и сального типа. К этому типу относится большинство отечественных пород, одной из них является **крупная белая**.

Конституция свиней. Для свиней **грубой конституции** характерны грубое телосложение, массивный костяк, крепкие мышцы, большая тяжелая голова с толстыми ушами, толстая кожа. Свиньи этого типа выносливы, неприхотливы к условиям кормления и содержания, но позднеспелые. В настоящее время животных с таким типом конституции практически нет.

Свиньи **нежной конституции** имеют тонкий костяк, небольшую голову, достаточно развитые мышцы. Телосложение пропорциональное, с хорошо выполненными окороками, кожа тонкая. Этот тип конституции присущ свиньям мясного и беконного направления продуктивности.

Рыхлая конституция характерна для свиней, имеющих слабый костяк, толстую, но рыхлую, складчатую кожу с хорошо развитой подкожной жировой клетчаткой. Голова короткая с изгибом в лицевой части. Животные скороспелые, хорошо оплачивают корм, в продуктах убоя содержится большое количество жира. К этому типу конституции относятся свиньи сального направления продуктивности.

Свиньи **плотной конституции** характеризуются сравнительно тонким, прочным костяком. Кожа плотная, эластичная, мышцы плотные, сухие. Голова у таких животных легкая с широким лбом, нетолстыми углами. Туловище длинное, глубокое и широкое с хорошо развитыми окороками. Конечности прочные, сухие с крепкими копытами. К этому типу конституции относятся многие высокопродуктивные отечественные породы свиней.

Животные **крепкой конституции** характеризуются повышенной жизнеспособностью, хорошим здоровьем и устойчивостью к заболеваниям. Этот тип животных желателен для всех видов любого хозяйственного направления.

4.4. Породы свиней

В настоящее время в Республике Беларусь работают с двумя отечественными породами (белорусская крупная белая и белорусская черно-пестрая) и тремя специализированными заводскими типами свиней (белорусский мясной, минский и витебский). В 1999 г. утверждена белорусская мясная порода свиней. Из зарубежных пород в Беларуси используются ландрас, дюрок, эстонская беконная порода, йоркшир, пьетрен.



Рис. 17. Свиноматка крупной белой породы

Более 90 % чистопородного поголовья занимает **белорусская крупная белая порода**. Она выведена путем целенаправленной селекции при замкнутом разведении. Порода утверждена в 2007 г. Животные белой масти, универсального направления продуктивности, крепкой конституции (рис. 17).

Голова средней величины с умеренно выраженным изгибом профиля, уши небольшие, не нависающие на глаза, направлены вперед и вверх; туловище средней длины или длинное, спина ровная, грудь широкая и глубокая, окорока и костяк хорошо развиты. Масса взрослых хряков достигает 330–350 кг, свиноматок — 250–270 кг. Многоплодие 10–11 поросят, молочность 51–55 кг. Скороспелость — 180–190 дней. Животные отличаются хорошими откормочными и мясными качествами, высокими адаптационными возможностями к условиям промышленной технологии и сочетаемостью при скрещивании со свиньями белорусской черно-пестрой, ландрас и эстонской беконной пород. Среднесуточный прирост — 700–750 г. Толщина шпика — 27–30 мм. Выход мяса в туше — 58–60 %.

Разведением и совершенствованием животных этой породы занимаются на трех племенных заводах: «Индустрия» Пуховичского, «Тимово» Климовичского, «Носовичи» Гомельского районов и в шести селекционно-гибридных центрах «Заднепровский», «Западный», «Заречье», «Белая Русь», «Вихра», «Василишки», племферме совхоза-комбината «Борисовский».



Рис. 18. Свиноматка белорусской мясной породы

Белорусская мясная порода создана методом воспроизводительного скрещивания белорусского и полтавского мясных типов, включающих лучшие породы мирового генофонда по мясным качествам (ландрас,

уэссекс-седлбекская, пьетрен, эстонская беконная). Взрослые хряки весят 310–360 кг, свиноматки — 240–270 кг. Многоплодие свиноматок 9,8–12,1 поросенка, молочность — 49–58 кг. Скороспелость — 182 дня. Среднесуточный прирост живой массы — 758–831 г. Толщина шпика — 24 мм. Выход мяса — 62–64 %. Масть свиней — белая (рис. 18).

Разведением и совершенствованием белорусской мясной породы свиней занимаются четыре селекционно-гибридных центра: «Заднепровский», «Западный», «Заречье», «Белая Русь».

Белорусская черно-пестрая порода выведена путем сложного воспроизводительного скрещивания местных длинноухих и короткоухих свиней, йоркширов, средних белых, беркширов, темворсов, крупных черных, а также путем прилития крови ландрасов и эстонских беконных свиней. Порода утверждена в 1976 г. (рис. 19).

Животные мясо-сального направления продуктивности, имеют облегченную с прямым профилем голову, горизонтально поставленные или слегка нависающие уши, длинное, широкое, глубокое туловище, прямые и широкие спину, поясницу и крестец, умеренно развитые окорока, крепкие и широко поставленные ноги.



Рис. 19. Свиноматка белорусской черно-пестрой породы

Масть в основном черно-пестрая, но встречаются особи с рыжими пятнами (влияние прилития крови породы дюрок). Масса взрослых хряков достигает 310–350 кг, свиноматок 235–260 кг. Многоплодие свиноматок 10,3 поросят, молочность 54 кг. Скороспелость — 187–193 дня. Среднесуточный прирост молодняка на контрольном откорме составляет 730–750 г. Толщина шпика — 26–31 мм. Выход мяса в туше — 57–58 %. Установлена высокая эффективность использования белорусских черно-пестрых свиней в двухпородном и трехпородном промышленном скрещивании со свиньями крупной белой и эстонской беконной

пород. Разводится в племязаводе «Ленино» Горьковского района и селекционно-гибридных центрах страны.

В республике проводится работа по сохранению белорусской чернопестрой породы как национального достояния и совершенствованию ее мясных качеств.

Ландрас — первая специализированная порода свиней мясного типа. Выведена в Дании на основе скрещивания местных свиней с крупной белой породой, а затем путем длительного отбора и подбора помесей по скороспелости, оплате корма продукцией и мясным качествам. Свиньи беконного типа с высоким содержанием в туше постного мяса и тонким слоем подкожного жира. Отличаются высокой скороспелостью. Животные с удлиненным туловищем, прямой свиной, хорошо развитыми плотными окороками, тонкой белой кожей, равномерно покрытой мягкой щетиной (рис. 20).



Рис. 20. Свиноматка породы ландрас

Взрослые хряки весят 300–320 кг, свиноматки — 200–220 кг. Многоплодие свиноматок 10,5–11 поросят, молочность 57,8 кг. Скороспелость — 185 дней. Толщина шпика — 20–22 мм.

Ландрасы очень требовательны к кормлению и содержанию. Главное достоинство этой породы заключается в том, что они способны давать мясо с небольшим содержанием жира. У них происходит наращивания мышечной массы, т.е. мяса, без образования жира. В результате получают поросят мясного типа с маленькой жировой прослойкой, что очень ценится у любителей здорового питания. Выход мяса в туше — 63–64 %.

Порода широко используется для промышленного скрещивания с чистопородными и помесными матками крупной белой и других пород сви-

ней. Многоплодие помесных свиноматок повышается на 5–10 %, скороспелость молодняка — на 5–12 % при одновременном снижении затрат корма на 1 кг прироста живой массы. Содержание мяса в туше повышается на 2–7 %.

Свиней этой породы содержат на племенной ферме СПК «Октябрь Гродно» и СГЦ «Василишки» Гродненской области.

Дюрок — порода американского происхождения, создана на основе нескольких красных пород (гвинейские, испанские, португальские), завезенных в различное время в США и скрещенных между собой. Затем в США были завезены беркширы, среди которых было много свиней с красноватой мастью. В результате скрещивания была получена порода, получившая название «дюрок» (рис. 21).

Цвет кожного покрова у них различается от золотистого, почти желтого, до темно-красного.



Рис. 21. Свиноматка породы дюрок

Размер свиней средний, уши висячие. Взрослые хряки весят 340–430 кг, свиноматки — 250–330 кг. Многоплодие свиноматок 9,4 поросенка, молочность 44–50 кг. Скороспелость — 184 дня. Среднесуточные приросты 700–750 г. Толщина шпика — 18–20 мм. Выход мяса в туше — 63–65 %.

Гемпшир. Выведена в английском графстве Гемпшир, а затем, в 1825 г., завезена в США, где занимает третье место по численности.

Многоплодие маток составляет 9–11 поросят, прирост свиней на контрольном откорме превышает 900 г при толщине шпика в пределах 20 мм. Масть животных черная с белым поясом, который проходит вдоль лопаток и затрагивает передние конечности. Животные имеют длинное туловище, крепкий костяк, аркообразную спину. Хорошо развитая филейная часть, крупные наполненные окорока и «мышечный глазок» (рис. 22).



Рис. 22. Хряк-производитель породы гемпшир

Характерная особенность — высокие адаптационные свойства, хорошая приспособленность к содержанию на пастбищах. Живая масса взрослых хряков — 300–312 кг, маток — 200–250 кг.

Пьетрен. Выведена в Бельгии в провинции Брабант в результате длительного отбора наиболее мясных помесных свиней, полученных путем сложного воспроизводительного скрещивания беркширской, крупной белой и ряда других пород. Животные этой породы характеризуются отличными формами и хорошим развитием мускулатуры. Туловище короткое, компактное, широкое, цилиндрической формы. Кожа слишком толстая, без черных пятен, щетина жесткая и короткая. Масть бело-сероватая (рис. 23).



Рис. 23. Хряк-производитель породы пьетрен

Взрослые хряки имеют живую массу 270–290 кг, матки — 230–250 кг, многоплодие маток — 8–10 поросят. Массы 100 кг на откорме молодняк достигает за 210–230 дней при среднесуточных приростах 500–600 г. Выход мяса в тушах 67–70 %. Широко используются в селекции (материнские формы) для улучшения мясных качеств других пород.

Эстонская беконная порода создавалась на базе местных свиней, которых улучшали поглотительным и воспроизводительным скрещиванием с датскими ландрасами и животными немецкой длинноухой породы. Сложные помеси в целях освежения крови, увеличения длины туловища и улучшения мясных качеств скрещивали с хряками породы ландрас шведского происхождения. Основной тип животных этой породы — беконный. Голова средних размеров, со слегка вогнутым профилем. Туловище длинное, растянутое в средней части, с несколько облегченными лопатками и хорошим развитием окороков (рис. 24).

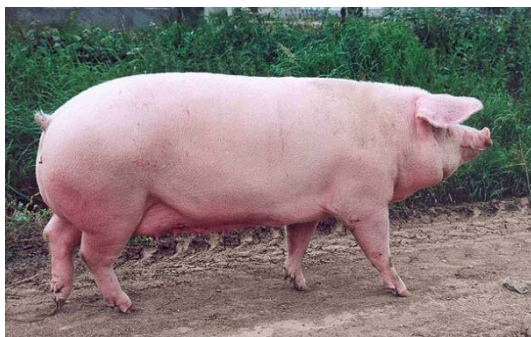


Рис. 24. Свиноматка эстонской беконной породы

Взрослые хряки весят 320–330 кг при длине туловища 180–185 см. Масса свиноматок 220–240 кг, многоплодие 11–12 поросят.

При промышленном скрещивании эстонских беконных свиней с животными других пород отмечается высокий эффект гетерозиса.

Вьетнамская вислобрюхая свинья впервые была завезена в Европу и Канаду в 1985 г. из Вьетнама. В настоящее время порода широко распространена в Юго-Восточной Азии, Канаде, Венгрии, Румынии и на Украине. В последние годы появилась в России, Беларуси и других странах СНГ. Животные беконного сложения. Туловище широкое, приземистое, грудная клетка широкая (рис. 25).



Рис. 25. Вьетнамская вислобрюхая свинья

Отличаются высокой скороспелостью, половой зрелости свинки достигают в возрасте 4 мес., кабанчики в 6 мес. Они хорошо используют пастбище, обладают высоким иммунитетом. В рацион может быть включено до 50 % грубых кормов за счет породной особенности пищеварительного тракта. В зависимости от рационов кормления в 7–8-месячном возрасте свинья на откорме достигает 75–80 кг живой массы, что является нормальной убойной массой для данной породы.

Взрослые кабанчики весят 120–140 кг. Среднесуточные приросты живой массы достигают 350–450 г, свинок 350–500 г. Убойный выход составляет примерно 70–75 %. Живая масса при рождении кабанчиков — 500–600 г, свинок — 450–550 г. Супоросность составляет 114–117 дней, в помете обычно бывает от 6 до 18 поросят, в среднем 12. С учетом подсосного периода от одной свиноматки в год в среднем получают 24 поросенка. Не используемые в интенсивном животноводстве особи живут 18 и более лет.

Особенностью этих свиней является и то, что они мало потребляют корма. На взрослую свинью суточная норма концентратов составляет 300–400 г. Затраты на выращивание одной обычной свиньи такие же, как и при выращивании 5–6 вьетнамских свиней. Основным видом корма является трава летом и сено зимой. От вьетнамских свиней получают деликатесное мясо, сало и бекон. Мясо и сало считается таковым не только за свои вкусовые качества, но за ряд уникальных и полезных свойств (не содержит холестерина и способствует его выведению из организма человека).

4.5. Воспроизводство свиней

Экономическое значение воспроизводительной способности у свиней выше, чем у других видов крупных животных из-за большой разницы между максимальным и минимальным числом полученного потомства в расчете на одну матку за единицу времени. Воспроизводство стада обеспечивает получение конечной продукции, а также ее ритмичное производство в течение всего года.

Способность к размножению свиней проявляется по достижении ими половой зрелости. Она заключается в том, что половые органы достигают полового развития, появляются половые рефлексы, в половых железах (яичниках и семенниках) начинают вырабатываться половые клетки, появляется течка и охота (у самок).

Возраст случки. У свиней проявление половых рефлексов отмечают в 4-месячном возрасте. Однако судить о половой зрелости свинок можно по наступлению первой течки в возрасте 200 дней (колебания от 150 до 250 дней) в зависимости от скороспелости, условий кормления и содержания. У хряков в этом возрасте увеличиваются семенники, развиваются придаточные железы, появляется способность продуцировать сперму.

Половая зрелость у свинок наступает в возрасте 4–6 мес. Возраст ее наступления зависит от наследственности, индивидуальных особенностей. Положительное влияние на половое созревание оказывает общение с хряками, транспортировка, перегоны в другие станки и помещения, прогулки, удлинение светового дня до 18 часов, полноценное кормление. При раннем осеменении снижается многоплодие, молочность, повышается браковка свинок, уменьшается продолжительность их использования. Молодых (ремонтных) свинок случают (осеменяют) в возрасте 9–10 мес. при достижении живой массы 110–130 кг. Взрослых свиноматок осеменяют в первую охоту на 4–5-й день после отъема поросят.

Выявление половой охоты. Половая охота — это период высшей половой активности. Как при естественном, так и искусственном осеменении один из основных технологических процессов — выявление свиноматок в охоте. До настоящего времени единственно надежный метод выявления половой охоты у свиноматок — установление ее с помощью хряка-пробника. В начале охоты половые губы (половая петля) животного отекают и краснеют, свиноматка становится беспокойной, начинает проявлять интерес к хряку, обнюхивает его, двигается за ним, но

при попытке хряка к спариванию не допускает садки. Разгар охоты наступает через 18–24 ч после ее начала. В этот период у свиноматки хорошо выражен рефлекс неподвижности. Матка обычно в присутствии хряка поджимает уши, застывает в характерной позе, стоит спокойно при его попытке сделать садку и никакие подталкивания не могут заставить ее сойти с места. Определить рефлекс неподвижности можно также давлением на спину свиноматки рукой или всем телом (тест езды) в присутствии хряка. При этом свиноматка стоит неподвижно, принимает позу, характерную для полового акта и настораживает уши. Если же нет поблизости хряка, то такой способ пробы может давать до 25 % ошибок.

Точно определить охоту можно с помощью хряка-пробника и только при индивидуальном контакте одной свиноматки с хряком. Для этого сначала прогоняют хряка-пробника по проходу между станками, в которых содержатся холостые свиноматки. Матку, у которой обнаружены признаки полового возбуждения или рефлекс неподвижности (давлением на спину), переводят в отдельный станок или дворик и впускают к ней хряка-пробника. Если при этом свиноматка не допускает садку, убегает от хряка, то ее возвращают в общий станок до следующей проверки. Исключение могут составлять испуганные животные, а также имеющие ушибы, болезни конечностей, раны туловища, воспалительные процессы и др. Маток, неподвижно стоящих при садке хряка, метят и переводят в индивидуальные станки для последующего спаривания с хряком или искусственного осеменения. Продолжительность и степень выраженности охоты у свиноматок зависит от породы, возраста, состояния организма, условий кормления и содержания. Охота у свиноматок продолжается в среднем 48–60 ч. Охота проходит так же постепенно, как и появляется. Примерно в течение 9–10 ч после окончания охоты свиноматки еще реагируют на хряка, но не стоят под ним. В практике свиноводства принято одно- (утром) или двухразовое (утром и после обеда) выявление охоты у свиноматок в течение суток.

Проведение случки. Свиноматок оплодотворяют путем естественной случки с хряками или искусственного осеменения их спермой.

Если охоту определяют два раза в сутки (с 7 до 9 ч и с 14 до 16 ч), то первый раз осеменяют (спаривают) вскоре после ее выявления, а второй — через 24 ч после первого осеменения (спаривания). При однократном выявлении маток в охоте (с 7 до 9 ч) первый раз их осеменяют (случают) в день установления рефлекса неподвижности (14–16 ч),

а второй — утром следующего дня (9–10 ч). При хорошо организованной работе успешно применяют одноразовое осеменение (спаривание) в 17–19 ч этого же дня.

Естественную случку применяют в хозяйствах с небольшим поголовьем маток. Ее проводят в спокойной обстановке в специальном манеже, желательно с глинобитным полом, засыпанным песком или опилками. В чистый, сухой манеж сначала впускают выявленную в охоте матку, а затем закрепленного за ней хряка. Животные должны быть чистыми.

Продолжительность полового акта — до 10–15 мин. Вслед за обнимательным рефлексом у хряка происходит эрекция, выведение полового члена из препуциального мешка и введение его во влагалище свиноматки. Хряк производит половым членом во влагалище несколько совокупительных движений, при этом спиралеобразный изогнутый конец полового члена проникает в шейку матки. Эякуляция (извержение спермы) занимает 8 мин. и более. За это время хряк выделяет 300–500 мл (иногда до 1000 мл) спермы, содержащей до 60 млрд. сперматозоидов. Признаком эякуляции служат подтягивание семенников, закручивание хвоста вверх, иногда ритмичные сокращения его корня. В конце спермоизвержения наблюдается отвисание семенников и опускание хвоста. Шум, присутствие при случке других свиней и посторонних лиц вызывают беспокойство хряка и матки.

На крупных свиноводческих предприятиях маток осеменяют искусственно. Пришедших в охоту животных размещают в индивидуальных станках. У хряков-производителей в манеже путем садки на чучело берут сперму и оценивают ее. Осеменяют свиноматок с помощью приборов ПОС–5, УЗК–5 и др. После естественного или искусственного осеменения матку не менее 3 дней необходимо содержать в индивидуальном станке.

Оплодотворение и супоросность свиней. Оплодотворение — это процесс слияния спермия и яйцеклетки и образования нового организма.

Если случка или осеменение проведены своевременно и спермой высокого качества, то оплодотворяются все (15–25) созревшие яйцеклетки. Однако из-за ряда неблагоприятных факторов около 50 % яйцеклеток погибают на ранних стадиях развития (первые 16–25 дней). Поэтому фактическое многоплодие всегда меньше потенциального.

Супоросностью (беременностью) называется период от оплодотворения яйцеклеток (первый день естественного или искусственного осе-

менения свиноматок) до рождения поросят. У большинства свиноматок супоросность в среднем составляет 113–117 дней и зависит от индивидуальных особенностей животных, породы, возраста свиноматки, количества поросят, их массы, условий внешней среды и других факторов. С 36-х по 60-е сутки масса зародыша увеличивается примерно в 30 раз, за 3-й месяц — в 4 раза и за 4-й месяц — примерно в 2 раза. На 16-й неделе супоросности плод почти сформирован, имеет массу 1000 г и более и длину 17–25 см.

4.6. Кормление и содержание свиней

В свиноводстве применяют выгульную и безвыгульную системы содержания свиней.

Безвыгульную систему содержания свиней, как правило, применяют в крупных специализированных хозяйствах, в том числе в комплексах и откормочных хозяйствах, когда животных содержат круглый год в помещениях без выгона на выгульные площадки и пастбища. Свиней размещают в секциях (на откорме), групповых (свиноматки холостые и осеменяемые до установления фактической супоросности, ремонтный молодняк, поросята-отъемыши) или индивидуальных станках (хряки-производители, свиноматки супоросные и подсосные с поросятами-сосунами).

При такой системе содержания животные испытывают недостаток солнечного света и движения, что приводит к снижению резистентности организма, однако она позволяет механизировать процессы раздачи кормов, уборки навоза, обеспечивает микроклимат в течение всего года. При безвыгульной системе используются напольно-станковое, клеточно-батарейное, ярусное, контейнерное и конвейерное содержание свиней.

В летний период для содержания свиней (маток, поросят-отъемышей и ремонтного молодняка) целесообразно устраивать лагеря с легкими навесами или выгульные площадки.

Лагерно-выгульную систему применяют в племенных и репродукторных хозяйствах. Эта система содержания свиней способствует выращиванию здорового, жизнеспособного молодняка и получению для последующего племенного использования животных крепкой конституции, так как свиньи находятся в движении, получают солнечный свет, хорошо поедают и усваивают зеленую массу растений. В результате повышаются плодовитость и молочность свиноматок, молодняк лучше

развивается с хорошими приростами живой массы, что приводит к снижению себестоимости продукции.

Кормление супоросных свиноматок организуют с учетом их возраста или живой массы, физиологического состояния, видов используемых кормов с целью получения здоровых и крепких поросят. Кормление и содержание супоросных маток должно обеспечивать получение от каждой за опорос по 10–12 поросят живой массой 1,2–1,3 кг, высокую молочность, хорошее развитие и сохранность приплода. Важный критерий правильности кормления супоросных свиноматок — прирост массы тела за период супоросности. В нормальных условиях в среднем за 4 мес. супоросности молодые матки должны прибавить в массе 50–60 кг, а взрослые — 35–50 кг.

Нормы кормления маток дифференцированы в зависимости от возраста, живой массы, упитанности и периода супоросности. Обильное кормление их в первые месяцы супоросности неблагоприятно отражается на многоплодии и увеличивает смертность эмбрионов. Поэтому в первые $\frac{2}{3}$ периода супоросности нормы кормления их должны быть ниже по сравнению с последней третью периода.

Выпускаемые промышленностью специальные комбикорма для свиноматок содержат все необходимые им питательные и минеральные вещества, а также витамины и микроэлементы. В 1 кг такого комбикорма содержится 1,1 ЭКЕ и около 120 г переваримого протеина. В специализированных хозяйствах такого комбикорма маткам дают по 2,5–4 кг в сутки.

За 2–4 дня до опороса нормы кормления сокращают на 30–40 %. После осеменения маток рекомендуется не менее 2–3 дней содержать в узких индивидуальных станках, оборудованных кормушками и автопоилками. В последующем в зависимости от принятой в хозяйстве технологии их продолжают содержать в индивидуальных станках или мелкими группами по 10–12 животных.

Кормление и содержание подсосных маток. Подсосная (лактующая) свиноматка ежедневно производит и выделяет 5–8 л молока, поэтому ее рацион должен быть обильным и состоять из качественных, высокопитательных и легкопереваримых кормов. В первые две недели после опороса в целях предупреждения запоров свиноматке дают корма в жидком виде, постепенно доводя их консистенцию до кашеобразной (влажностью 70–75 %). Перевод матки сразу же после опороса на обильное кормление может привести к усиленному молокообразованию и заболеванию маститом из-за неполного отсасывания молока поросятами.

Поэтому через 5–10 ч после опороса животным начинают скармливать концентраты (овсянка, пшеничные отруби) в виде болтушки по 0,5–0,7 кг на голову в сутки, переходя к полной норме кормления лишь к концу первой недели. Новые корма в рацион вводят постепенно. Количество скармливаемых кормов зависит от возраста, живой массы, количества поросят и т. д.

В период лактации в расчете на 1 ЭКЕ рациона полновозрастных свиноматок должно приходиться 115–120 г протеина, 6–7 г кальция, 3,5–4 г фосфора и 8 г соли. Важно, чтобы рационы подсосных маток были сбалансированы по содержанию незаменимых аминокислот — лизина, метионина, цистина, триптофана, а также витаминов и микроэлементов.

На каждые 100 кг живой массы (средней упитанности) взрослым животным выделяется 1,5 к. ед., молодым — 2 к. ед. и, кроме того, 0,4 к. ед. на каждого поросенка. В 1 к. ед. рациона должно содержаться для молодой (до 2 лет) свиноматки 115–120 г, для взрослой (старше 2 лет) 110–115 г переваримого протеина. На крупных свиноводческих комплексах для кормления подсосных свиноматок используют полнорационные комбикорма СК–1, на остальных — комбикорма-концентраты рецепта 54-Б-1. В 1-й день после опороса свиноматок не кормят. На 2-й день скармливают 0,5–0,7 кг комбикорма, на 3–4-й доза увеличивается вдвое, на 5–7-й она составляет 2,5, 8–9-й — 4 кг. С 10-го дня переходят на полную норму — 5–6 кг комбикорма. Кормят животных 2–3 раза в сутки, поение — вволю.

Перед отъемом поросят уровень кормления свиноматок снижается на 40–50 %. В день отъема кормление и поение не производится. Для содержания свиноматок с поросятами в течение 2 мес. требуются станки площадью 7–7,5 м². Сокращение подсосного периода до 30–35 дней дает возможность уменьшить площадь станка до 5–5,5 м², а при очень раннем отъеме — до 3–3,8 м². В свиноводстве применяют три вида станков. К первому относятся станки местного изготовления, в которых свиноматки во время подсосного периода содержатся свободно на всей площади, за исключением подкормочного отделения и гнезда для поросят-сосунков. Второй тип предназначен для фиксированного содержания свиноматок с поросятами (ССИ–2). В третьем типе станков («ленинградский», «распашной», «диагональный») матка 10–15 дней после опороса содержится в строго фиксированном положении, а затем свободно передвигается по всему станку. Применяются также станки с привязным содержанием свиноматок.

При возможности через 4–5 дней после опороса организуют ежедневные прогулки матки с поросятами (за исключением холодных, снежных и дождливых дней), летом — пастбищное содержание.

Подсосной свиноматке создают хорошие условия содержания, поддерживая чистоту в станке, регулярно меняя подстилку. Свиноматку ежедневно чистят, особо следят за чистотой вымени. В этот период животное нуждается в ласковом и внимательном уходе.

Кормят маток 2–3 раза в день. При отсутствии механизированной раздачи кормов зимой их обычно кормят в специальном отделении — столовой, чтобы избежать сырости в станках, летом — на выгульных дворах или в столовой. В племенных репродукторных хозяйствах зимой в хорошую погоду маток пускают на прогулку.

В современных свиноводческих комплексах матки получают специальные комбикорма, содержащие все необходимые им питательные вещества, включая аминокислоты, микроэлементы, витамины. Кормят их 2 раза в день на кормовой площадке. Сухой корм разводят водой в соотношении 1:3.

Кормление и содержание хряков. Потребность хряков-производителей в питательных веществах зависит от их возраста, живой массы, периода года, физического состояния и интенсивности использования. Взрослые хряки в состоянии полового покоя или при умеренном их использовании во время случки на каждые 100 кг живой массы должны получать с кормом 1,5 ЭКЕ, а животные при интенсивном использовании и молодые хряки — 2,0–2,5 ЭКЕ. На 1 ЭКЕ рациона должно быть 120–140 г переваримого протеина и других питательных веществ согласно нормам и рационам кормления сельскохозяйственных животных. Примерная годовая потребность 250–300-килограммового хряка в кормах при равномерном его использовании составляет 1600–1800 ЭКЕ.

Хряков-производителей обеспечивают всеми необходимыми элементами питания путем введения в их рационы разнообразных кормов: концентратов — 70–75 %, сочных — 25 %, кормов животного происхождения — 7–10 %. В концентратную смесь должны входить ячмень, овес, пшеничные отруби, зернобобовые. Для того чтобы сбалансировать рационы по переваримому протеину, незаменимым аминокислотам, витаминам и минеральным веществам, в них вводят определенное количество шрота или жмыха и минеральные добавки. Хорошо влияют на спермопродукцию хряков корма животного происхождения — мясокостная, мясная, рыбная мука, обрат, куриные яйца. Зимой в качестве сочных кормов дают комбинированный силос, морковь, картофель.

Из зеленых кормов лучше использовать молодую траву бобовых, которая богата протеином, витаминами и минеральными веществами. Балансирование рационов по макро- и микроэлементам осуществляется за счет применения минеральных веществ (поваренной соли, мела, костной муки и т. д.). Кормят хряков 2–3 раза в день. При отсутствии автопоилок поят их 3 раза в день перед кормлением или через 1,5–2 ч после дачи корма.

Во всех хозяйствах хряков следует содержать в сухих, светлых, чистых, с хорошим микроклиматом помещениях — в индивидуальных или групповых (по 2–3 головы) станках. Обязателен ежедневный моцион с прогулками на расстояние не менее 2 км. В летнее время их следует ежедневно выпускать на пастбище. Активный моцион укрепляет здоровье, повышает половую активность хряков.

Хряки-производители при групповом содержании имеют более спокойный нрав и во время прогулок ведут себя более спокойно. Чтобы избежать травмирования, хрякам спиливают клыки. В зимний период их чистят, а летом в жаркую погоду для них устраивают душ. В племенных хозяйствах хряков летом выпускают на ближайшее пастбище.

Выращивание поросят-сосунков. Из всех новорожденных сельскохозяйственных животных поросята самые незрелые, их живая масса не превышает 1 % массы взрослой свиньи. В каждом гнезде рождаются мелкие и крупные поросята, масса которых может колебаться от 0,7 до 2 кг. Наибольшие потери (до 50–70 %) в подсосный период наблюдаются среди поросят, родившихся массой менее 1 кг. Крупные поросята более жизнеспособны, обладают повышенной энергией роста.

Для новорожденных поросят молозиво и молоко матери — единственная пища. Их рост и развитие зависят от молочности матки и качества молока. В течение 60 дней лактации свиноматка выделяет 300–350 кг молока. Молоко свиноматок в среднем содержит 8,3 % жира, 6 % белка, 5 % лактозы и около 1 % минеральных веществ. Энергетическая ценность 1 кг свиного молока около 5500 кДж. За сутки с молоком свиноматки выделяется 350–400 г белка и 55–60 г минеральных веществ.

В первые дни жизни за каждое кормление поросенок высасывает от 15 до 25 г молока, а более крупные — до 70 г. Сосут они молоко до 20 раз в сутки. Оно обеспечивает потребность поросят в питательных веществах только до 3-недельного возраста. Поэтому как можно раньше надо приучать их к поеданию разнообразных кормов. С этой целью, начиная с недельного возраста, поросятам дают гранулированный комбикорм, поджаренный ячмень, кукурузные хлопья и другие корма.

На промышленных комплексах практически невозможно приучать поросят к отдельным соскам, поэтому в течение первых 2–4 сут. группируют однородные гнезда с учетом массы поросят и их количества. Под маткой оставляют столько поросят, сколько у нее нормально функционирующих сосков. Чтобы матка приняла чужих поросят, их и ее собственных опрыскивают сильно пахнувшей жидкостью (слабым раствором креолина, карболовой кислоты и др.)

Терморегуляция у свиней не так совершенна, как у крупного рогатого скота и других сельскохозяйственных животных. Из-за высокого содержания воды в организме новорожденных поросят, почти полного отсутствия волосяного покрова и подкожного жира, задерживающих выделение тепла, температура тела у них в первые часы жизни может снижаться на 3–7 °С в зависимости от температуры в помещении. В случае переохлаждения нарушаются функции внутренних органов и систем организма, что приводит иногда к гибели животных. Очень важно учитывать и то, что поросята в течение 15–18 ч в сутки отдыхают лежа на полу. При большой разнице температуры тела и пола переохлаждение организма усиливается. Поэтому в маточниках необходимо поддерживать температуру 16–20 °С, а в местах отдыха поросят за счет средств локального обогрева (электроковрики, лампы обогрева): в первые дни жизни — 30–32 °С, в возрасте 7–10 дней — 28–30 °С с последующим снижением до 20–24 °С к отъему.

Поросята рождаются с низким иммунологическим статусом. В крови новорожденных почти отсутствует гамма-глобулиновая фракция белка, входящая в состав иммунных тел, предохраняющих организм от различных заболеваний. Очень важно как можно раньше (не позднее 6 ч после рождения) подсадить поросят к соскам свиноматки для получения молозива, что позволит обеспечить их организм антителами в течение первых недель жизни.

С молоком матери поросята получают лишь 10–12 % необходимого им железа. Из-за снижения уровня железа и гемоглобина в крови животных возникает алиментарная анемия. Для профилактики на 3–4-й день жизни поросятам внутримышечно вводят по 1–2 мл ферроглюкина или ферродекса и других железосодержащих препаратов. При их отсутствии профилактику анемии проводят растворами сернокислого железа (2,5 г в 1 л кипяченой воды) или лактата железа (3 г в 1 л кипяченой воды), а также скармливают поросятам красную глину, дернину и др.

В желудочном соке поросят до 20-дневного возраста почти полностью отсутствует свободная соляная кислота, которая активизирует фермент слизистой оболочки желудка и выполняет роль естественного

барьера для различных болезнетворных микроорганизмов. Более быстрому развитию пищеварительной системы способствует ранняя подкормка поросят. Ее роль велика и потому, что потребность в питательных веществах за счет материнского молока обеспечивается только в течение первых двух недель жизни. Затем количество молока у свиноматок снижается, а потребность поросят в корме увеличивается. Приучение к подкормке желательно совместить с прорезанием у поросят на 5–6-й день жизни новых зубов, когда у животных появляется потребность жевать все твердое. В качестве подкормки используют поджаренное до коричневого цвета или экструдированное зерно ячменя, кукурузы, пшеницы или гороха, а также дробленый мел, древесный уголь лиственных пород, костную муку и др. На свиноводческих комплексах для подкормки поросят используют сухие комбикорма, хорошо сбалансированные по всем элементам питания. Питательность 1 кг такого комбикорма составляет 1,04–1,06 ЭКЕ, 210–220 г сырого протеина, 42–50 г сырого жира и 26–32 сырой клетчатки.

На крупных свиноводческих фермах поросятам в этот период начинают скармливать престартерные комбикорма. Кормят их 3–4 раза в сутки.

С первого дня жизни поросят необходимо обеспечить свежей, чистой водой комнатной температуры. Если этого не делать, то животные начинают пить мочу, грязную воду, что ведет их к заболеванию и гибели.

Хрячков необходимо кастрировать в возрасте от 1 до 5 недель. В более поздние сроки они намного хуже переносят операцию.

Выращивание поросят-отъемышей. В настоящее время определены три периода отъема поросят от маток: сверхранний, при котором поросята находятся под маткой до 20-го дня, ранний — до 21–45-го, традиционный — до 56–60-го дня. Выбор сроков отъема зависит от стоимости и возможности изготовления специальных кормовых смесей для поросят-отъемышей. До недавнего времени стандартный возраст отъема был 60 дней. Это имело смысл с точки зрения внесения минимальных изменений в рацион при отъеме, так как в последнюю неделю перед отъемом поросенок получает 70–80 % необходимых ему питательных веществ из подкормки, а остальное — из молока свиноматки. При отъеме в возрасте 6 недель поросенок в последнюю неделю перед отъемом получает от 50 до 60 % питательных веществ из подкормки, а остальное — из молока свиноматки. Следовательно, ранний отъем вносит большие изменения в рацион поросят-отъемышей. При отъеме в 10-дневном возрасте приходится полностью изменить рацион, так как поросенок до этого времени фактически не потреблял никакой твердой пищи.

На 10–15 дней их оставляют в станках, в которых они выращивались, а свиноматок переводят в помещение для случки. Отъемышей содержат в станках небольшими группами — по 20–25 голов. Среди поросят-отъемышей всегда есть отстающие в росте и развитии. Для слабых животных создают лучшие условия кормления и содержания. Их группируют отдельно по 10–12 голов в станке. Нормально развитые поросята-отъемыши в возрасте 3 мес. должны иметь массу около 30 кг, а в 4 месяца — 40–45 кг.

С целью интенсивного использования маток, получения от них более двух опоросов в год оптимальным считается отъем поросят в возрасте 5–6 недель. У поросят, отнятых в этом возрасте, быстро развиваются внутренние органы и секреторная система, в связи с чем они по скорости роста и эффективности использования кормов превосходят сверстников, отнятых в 60 дней.

На крупных свиноводческих комплексах практикуют отъем поросят в 26–30 дней после опороса, в большинстве специализированных свиноводческих хозяйств — в 35–42 дня, в племенных — в 45 дней, на средних и мелких фермах — в 45–60 дней.

В период выращивания поросят-отъемышей, предназначенных для откорма, необходимо довести живую массу молодняка к 4-месячному возрасту до 30–40 кг, для племенных целей — до 40–45 кг. Решение этой задачи возможно при организации правильного кормления, содержания и ухода за животными. Ко времени отъема поросята должны хорошо поесть корма и в количествах, обеспечивающих их потребности в питательных веществах. В период подготовки к отъему целесообразно периодически отделять поросят от свиноматки. Для этого последних выпускают на выгульные площадки или помещают в отдельные станки, снижая за неделю до отъема на 40–50 % уровень их кормления. В этом случае поросята, лишаясь молока матери, начинают лучше поесть корма, а у свиноматок снижается молочность.

Отъем, как правило, проводят сразу, в один прием. В первые две недели после поросят кормят теми же кормами, что и перед этим. В первый день после отъема уровень кормления снижают на 40–70 % по сравнению с требуемой нормой и скармливают корма в 3–5 приемов небольшими порциями. Затем уровень кормления постепенно повышают, доводя до полной нормы — 1,5 ЭКЕ в сутки на каждого поросенка — лишь к 14-му дню после отъема, а количество кормлений сокращают до 2–3 в день. С третьей недели постепенно приучают к новому рациону.

Поросята-отъемыши быстро растут, поэтому в их организм должно поступать в небольшом объеме достаточное количество питательных веществ, в первую очередь протеина, витаминов, минеральных веществ. Им нужно скормливать жмыхи и шрот, зернобобовые культуры, мясные и рыбные отходы, обрат и другие корма, обеспечивающие быстрый рост животных. Технология кормления поросят-отъемышей в возрасте от 26 до 105 дней рассчитана на получение 400 г среднесуточного прироста массы.

На промышленных фермах для этой половозрастной группы используют сухие, полнорационные комбикорма СК–15 Ж, СК–16 — СК–21, СКС–4, СКС–5 и др. На средних и мелких фермах рационы для них составляют из имеющихся кормов собственного производства. Поросятам живой массой 7–9 кг дают в виде влажных мешанок следующие корма (кг): концентратов — 0,3–0,4, корнеклубнеплодов — 0,5–0,6, молочных продуктов — 0,8–1,0. Поросятам живой массой 10–12 кг соответственно 0,5–0,6; 0,7–0,8; 1,2–1,5; живой массой 13–14 кг — 0,7–0,8, 0,9–1,0, 1,5–1,8. Отъемыш с живой массой 15–20 кг должен получать 1,3–1,5 к. ед., 20–30 — 1,6–1,8, а по достижении 30–45 кг — 1,8–2,2 к. ед. На каждую кормовую единицу полагается вводить 120–130 г переваримого протеина, 8 г кальция, 5 г фосфора, 4 мг каротина и 10 г поваренной соли.

Поение животных должно быть вволю, лучше из автопоилок.

Поросят-отъемышей размещают в изолированных секциях или свинарниках, используемых по принципу «полностью занято — полностью свободно» по 10 и 25 гол. в станке с площадью пола 0,6 и 0,4 м², фронтом кормления 20 и 10 см на 1 гол. соответственно. Лучше в станке объединять целые пометы, уравнивая их по живой массе. В хозяйствах Беларуси распространены групповые станки для поросят-отъемышей: ОСУ–1, КГО–Ф–10, КГО–Ф–25 и др.

Температура помещения должна быть 22–25 °С при относительной влажности не более 70 %.

Выращивание ремонтного молодняка. Ремонтный молодняк, как правило, отбирают из приплода от наиболее высокопродуктивных животных, имеющих хорошее здоровье и крепкую конституцию. Особое внимание обращают на их скороспелость, продуктивность и молочность. Предварительный отбор ремонтного молодняка проводят в подсосный период — от каждой матки не менее 4–5 поросят. Затем в 2-месячном возрасте проводят их отъем от маток и отбирают здоровых поросят массой не ниже требований первого класса (18 кг), имеющих не менее 12 нормально развитых сосков. Выращиваемый ремонтный молодняк ре-

гулярно взвешивают и осматривают, обращая внимание на конституцию и экстерьер. Следующий отбор ремонтного молодняка осуществляют в 4-месячном возрасте, затем в 6 и 9 мес., вплоть до первой случки.

При выращивании ремонтного молодняка необходимо получить хорошо развитых животных: свинок к 9-месячному возрасту массой не менее 110–130 кг, хрячков к 11-месячному возрасту массой 140–160 кг. Для учета роста и развития ремонтный молодняк оценивают по собственной продуктивности с прижизненным определением, при достижении массы 100 кг, толщины шпика на спине и длины туловища.

Отобранный на ремонт молодняк до 4-месячного возраста можно содержать вместе с другими поросятами-отъемышами, а затем его осматривают и окончательно отбирают на племя лучших свинок и хрячков. С 4-месячного возраста свинок и хрячков выращивают отдельно, формируя в группы по 20–30 животных, близких по массе и упитанности. Для ремонта свиной отбирают в 2-месячном возрасте: 160 ремонтных свинок на каждые 100 основных маток и 3–4 хрячка на одного взрослого хряка.

При выращивании ремонтного молодняка для достижения среднесуточных приростов массы не менее 500 г необходимы высокий уровень кормления, сбалансированность рационов по всем элементам питания и регулярное предоставление активного моциона, а летом — пастбищное содержание.

Ремонтному молодняку скармливают различные виды кормов. Для обеспечения полноценного протеинового кормления в состав рациона вводят не менее 65–70 % смеси различных концентрированных кормов, в том числе не менее 20–25 % зернобобовых, а также 5 % кормов животного происхождения.

В расчете на 100 кг массы нормами предусмотрено скармливание свинкам массой от 40 до 80 кг 4,4 ЭКЕ, от 80 до 120 кг — 2,8 ЭКЕ, а хрячкам — соответственно 5,0 и 3,8 ЭКЕ. Для нормального роста и развития ремонтному молодняку необходимо получать 107 г переваримого протеина в расчете на 1 ЭКЕ.

Откорм свиной. Откорм свиной представляет собой заключительную стадию в производстве свинины, определяет в основном как ее качество, так и рентабельность производства. На откорм ставят сверхременный молодняк, проверяемых маток после отъема поросят и выбракованных полновозрастных свиной. Результаты зависят от породных особенностей и типа животных, их возраста, развития, правильности подбора групп, подготовленности животных к откорму, продолжительности откорма, полноценности и качества рационов.

Виды откорма. Различают мясной откорм молодняка и откорм полновозрастных животных до жирных кондиций. Первый подразделяют на откорм собственно мясной и беконный — разновидность мясного откорма. Они различаются по требованиям, предъявляемым к молодняку по возрасту, массе и типу сложения.

Для мясного откорма пригодны свиньи всех пород и породных групп, кроме сальных. В хозяйствах страны для интенсивного мясного откорма на высокобелковых рационах концентратного типа используют преимущественно трехпородных помеси (белорусская крупная белая порода × белорусская черно-пестрая × белорусская мясная порода или белорусская крупная белая порода × ландрас × дюрок), а для умеренно-интенсивного откорма на объемистых кормах с невысоким содержанием белка — двухпородных помеси (белорусская крупная белая порода × белорусская черно-пестрая).

При мясном откорме используют разнообразные корма, имеющиеся в хозяйстве, а также остатки общественного питания — до 30 % общей питательности рациона. Лишь за месяц до окончания откорма в рацион вводят корма, улучшающие качество свинины.

Решающее влияние на сроки откорма и качество продукции оказывает кормление животных. В связи с особенностями роста молодняка при мясном откорме увеличивается относительная потребность животных в протеине: в первые месяцы откорма в расчете на 1 ЭКЕ рациона должно приходиться 115–120 г переваримого протеина, а к концу откорма — 90–110 г. Часть протеина откармливаемый молодняк должен получать в кормах животного происхождения. При недостатке его, а также незаменимых аминокислот прирост массы у животных снижается.

При отсутствии специальных комбикормов наиболее распространенным является смешанный тип кормления, когда в рационы свиней входят концентрированные, сочные и грубые корма, остатки технических производств и общественного питания. Кроме того, свиньи должны получать минеральные вещества, витамины и белковые добавки. Все корма после их подготовки скармливают в полужидком виде.

Для откорма на бекон используют преимущественно свиней белорусской крупной белой породы и их помесей, получаемых при скрещивании маток с хряками специализированных пород и линий мясного и беконного направления (белорусской мясной породы, ландрас, эстонской беконной). Свинки в сравнении с боровками дают беконные туши лучшего качества. На беконный откорм ставятся животные, достигшие 2–3-месячного возраста, живой массой 20–30 кг; на мясной —

в возрасте 3–4 мес. и живой массой 30–40 кг. К свиньям и конечному продукту при беконном откорме предъявляются более высокие требования. Свиньи должны иметь удлиненное туловище с чистой белой кожей, равномерное распределение подкожного сала толщиной не менее 1,5 и не более 3,5 см и мяса с равномерными прослойками жира при достижении живой массы 80–105 кг в возрасте не старше 8 мес. От свиней при мясном откорме требуется лишь, чтобы к концу откорма они имели живую массу от 100 до 120 кг и толщину шпика над 6–7-м грудными позвонками от 1,5 до 4 см.

При беконном откорме учитывают специфическое влияние кормов на качество бекона, что особенно важно в заключительный период откорма. К зерновым кормам, улучшающим качество бекона, относятся ячмень, рожь, пшеница, горох. Из кормов животного происхождения наиболее пригодны обрат, сыворотка, мясо-костная, мясная, кровяная мука. Можно скармливать сочные и зеленые корма (20–25 % по питательности). Ухудшают качество бекона корма с высоким содержанием жира — кукуруза, овес, жмыхи, отруби. Их используют в ограниченном количестве в первый период откорма. Кукуруза, овес в рационе не должны превышать 30–40 % от массы концентрированных кормов, жмыхи — 10 %, отруби пшеничные — 25 % по общей питательности. Понижают качество бекона также барда, меласса, рыбная мука. Их используют только в первой половине откорма в количестве 5–6 % по питательности, в заключительном же периоде эти корма из рациона исключают. Откармливаемым свиньям корм дают два раза в сутки в сухом, влажном или жидком виде. Лучшие результаты получают при скармливании корма влажностью 65–70 %.

Главная цель откорма свиней до жирных кондиций — накопление в теле животных жира. До жирных кондиций откармливают выбракованных молодых и взрослых свиноматок и хряков с использованием в основном углеводистых кормов. За 2,5–3 мес. откорма общий прирост живой массы выбракованных животных составляет 50–60 % от постановочной. Животные расходуют на 1 кг прироста 6–7 к. ед., а на 1 к. ед. рациона может приходиться 60–80 г переваримого протеина. В рационы включают картофель, свеклу, комбисилос, зерно и зерноотходы, жом, барду, траву и др. В последний месяц увеличивают долю концентратов и включают в рацион корма, улучшающие качество сала — ячмень, рожь, картофель и др.

При откорме до жирных кондиций в начале откорма питательных веществ расходуется меньше, а в конце откорма больше. Более высокие

затраты питательных веществ на 1 кг прироста массы объясняются тем, что по энергетической ценности прироста массы свиньи, откармливаемые до жирных кондиций, в 2 раза превосходят молодых животных. При откорме до жирных кондиций животным требуется относительно меньше переваримого протеина (в среднем за период откорма по 70–85 г на 1 ЭКЕ), чем при мясном откорме.

Планирование откорма свиней. При составлении плана откорма свиней исходят из объема производства свинины, сроков реализации продукции, массы свиней по окончании откорма и наиболее рационального использования помещений, кормов, маточного поголовья. В плане по группам животных (молодняк, выбракованные матки, хряки) указывают их количество и сроки постановки на откорм, снятия с него, показатели среднесуточного прироста массы по месяцам откорма, валовой ее прирост, а также среднюю живую массу и кондиции свиней при реализации. Одновременно определяют потребность животных в кормах по периодам откорма.

Содержание откармливаемых свиней в крупных специализированных хозяйствах. На свиноводческих комплексах откармливают свиней в специальных помещениях при содержании их в станках группами по 25 животных, причем на одно животное отводят около 1 м² площади пола, что ограничивает движение свиней. В станках устанавливают кормушки и автопоилки. Навоз из станка удаляют через щелевой пол, а из лотков под полом смывают водой. Оборудование таких помещений приточно-вытяжной вентиляцией и отопительной системой с автоматическим регулированием обеспечивает оптимальные зоогигиенические условия для животных; температура воздуха в помещении поддерживается в пределах 15–20 °С, а относительная влажность — около 75 %. Один оператор при высоком уровне механизации производственных процессов обслуживает до 1800 свиней, затраты труда на 1 ц прироста их массы в цехе откорма составляют 2,5–2,8 чел.-ч.

4.7. Технология производства свинины на промышленной основе

Промышленная технология производства свинины может включать в себе три фазы содержания.

Однофазная технология характеризуется тем, что от рождения и до достижения сдаточных кондиций животные находятся в том же станке-маточнике, в котором проходил опорос. В этом случае снижаются затраты

труда на перегон животных и предотвращаются их стрессы. Вместе с тем усложняется конструкция станка, при которой в начальной стадии содержания свободно, а в заключительной стадии — стесненные условия.

Двухфазная технология предусматривает выращивание свиней в период подсоса и дорастивания в станках, где проходил опорос, а для откорма их переводят в свинарники-откормочники.

Трехфазная технология имеет наибольшее распространение. На первом этапе поросят-сосунов содержат с матками до 26, 35, 45 или 60-дневного возраста. Затем их перегруппировывают и переводят в цех дорастивания, где они находятся до 3–4-месячного возраста. После чего в третьей фазе их снова перегруппировывают и транспортируют в откормочные помещения. При трехфазной технологии содержания свиней соблюдается строгая специализация свинарников, но при ней отрицательным является стрессовое состояние животных при смене фаз.

Промышленные технологии предполагают:

- ♦ поточность и непрерывность производственных процессов, в том числе при воспроизводстве, выращивании, откорме и реализации животных;
- ♦ ритмичность производства — комплектование однородных по массе, возрасту и физиологическому состоянию групп свиней на всех этапах производства;
- ♦ хорошую механизацию производства;
- ♦ высокий уровень интенсивности и экономической эффективности отрасли;
- ♦ соблюдение принципа «все пусто — все занято» в условиях крупного производства свинины.

В связи с тем, что промышленные технологии довольно дорогостоящие, высокая рентабельность такого производства зависит лишь от наличия высокопродуктивного поголовья. Именно в условиях промышленного производства особенно важно применение наиболее прогрессивных, хотя и более дорогих, методов разведения, в том числе межпородного скрещивания и гибридизации.

В Беларуси распространены свиноводческие комплексы на 12, 27, 54, 108 тыс. гол. На этих комплексах применяются классическая поточно-ритмичная технология производства. Их главная особенность — непрерывность и равномерность циклов в течение всего года и ряда лет.

Поточность — это непрерывность (по времени) прохождения технологических процессов, которая обеспечивает получение необходимого

количества продукции за производственный ритм. Поточность является необходимым элементом и условием интенсивного ведения отрасли.

Ритм — это количество времени, необходимое хозяйству для производства определенного количества продукции. Чем крупнее производственное подразделение, тем короче ритм производства.

Характеристика технологических периодов.

Участок содержания холостых и супоросных маток. Производственные участки могут занимать одно, два и более зданий комплекса. Это зависит от мощности предприятия, размеров здания и технологии содержания маток. Подразделяется на 2 зоны. В первой зоне содержатся холостые и осемененные матки, во второй — условно супоросные (до 32 дня после осеменения). Размеры станков — 2,2–0,65 м. площадь станка на 1 матку 1,43–1,45 м². Фронт кормления — 0,45 м. Продолжительность использования сектора — 26 дней для холостых и 32 для условно супоросных. Температура в помещениях — 17–19 °С, влажность воздуха — 75 %. Навоз удаляется гидросмывом, самосплавом или скребковым транспортером. Кормят маток 2 раза в сутки комбикормом СК-1 — СК-5. Комбикорма дают в увлажненном виде (до 70–75 % влажности). Осеменение — искусственное.

Участок содержания свиноматок второго периода супоросности. Основное производственное назначение участка — создание условий для нормального течения супоросности свиноматок. Содержание — мелкогрупповое (по 11–13 животных в станке). В группы подбирают маток одинаковых по возрасту, живой массе и стадии супоросности. Площадь на 1 гол. — 1,8 м². Температура воздуха внутри помещений — 17–19 °С при 75 % влажности. Кормление — жидкими или влажными комбикормами СК-1 — СК-5. Продолжительность пребывания — 81–84 дня. Осеменение — искусственное. Продолжительность беременности (супоросности) 112–114 дней.

Участок содержания подсосных свиноматок с поросятами. Содержание обычно в станках ССИ — 2. Каждый такой станок (размеры 360 × 185 см) имеет два боковых отделения для поросят (по 205 × 62 см), между которыми расположена клетка для фиксированного содержания свиноматки (185 × 61 см). Кормят маток 2 раза в сутки влажными комбикормами СК-6 — СК-10. Поросят начинают подкармливать вволю сухим комбикормом СК-11 — СК-15 с 8–10 дня жизни. Поросята содержатся с матками 35–45 дней.

Участок содержания поросят-отъемышей. В зависимости от принятой в хозяйстве технологии поросят-отъемышей содержат погнездно

(8–10 гол.) или группами по 20–25 гол. После отъема поросята часто подвержены простудным заболеваниям, поэтому температура в помещениях должна быть в пределах 22–24 °С при влажности 60–75 %. Кормление поросят направлено на достижение среднесуточного прироста до 500 г и более. Комбикорма — СК-21 —СК-26. Продолжительность выращивания — 80 дней.

Участок откорма свиней. Откорм свиней — заключительная стадия производства свинины, во многом определяющая экономические показатели свиноводческих предприятий. В этот период получают обычно наивысший прирост живой массы свиней. Интенсивный откорм на крупных современных комплексах организуется с расчетом получения в конце откорма животных с живой массой 100–120 кг за 220–230 дней при среднесуточном приросте 600–650 г и более. Содержание свиней — групповое (по 8–12 или 20–25 гол. в станке). Кормление — влажный комбикорм СК-26 —СК-31. Постановка на откорм в возрасте 90–106 дней с живой массой 32–38 кг. Окончание откорма — 220–222 дня с живой массой 110–112 кг. Продолжительность откорма 116–130 дней. Затраты труда на 1 ц прироста живой массы — 0,7–1,4 чел.-ч, корма — 4,3–5,6 к. ед.

Глава 5

ОВЦЕВОДСТВО, КОЗОВОДСТВО И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ШЕРСТИ И БАРАНИНЫ

5.1. Современное состояние и перспективы развития овцеводства и козоводства в Республике Беларусь

Овцеводство — отрасль животноводства, занимающаяся разведением овец. По разнообразию производимой продукции овцы занимают первое место среди сельскохозяйственных животных. От них получают ценные виды сырья для легкой промышленности (шерсть, овчина, смушки) и пищевые продукты (мясо, сало, молоко). Наибольшее значение имеет шерсть, которая благодаря полезным техническим свойствам (прочности, растяжимости, гигроскопичности, валкоспособности) представляет собой лучшее сырье для производства тканей, трикотажа, ковров, валяных изделий. Из шкур овец выделывают шубные и меховые овчины. Из молока грубошерстных овец вырабатывают сыры.

Овчины овец тонкорунных и полутонкорунных пород используют для изготовления мехов для пошива пальто, шапок и других вещей. Грубошерстные породы овец дают легкие и прочные овчины, из которых шьют полушубки, шубы и тулупы. Широко используются овчины в кожевенной промышленности для изготовления кож.

В условиях перехода к рыночной экономике в овцеводстве республики сложилась критическая ситуация, выразившаяся в обвальном сокращении численности овец, уменьшении производства всех видов продукции. Среди отраслей животноводства овцеводство оказалось наименее защищенным, что связано с узкой специализацией отрасли

на производстве шерсти, цена которой в несколько раз ниже, чем затраты на ее производство.

Поголовье овец и коз в основном сосредоточено в хозяйствах населения республики (73 % овец и почти 99 % коз), остальная часть — хозяйствах фермеров и в сельскохозяйственных организациях. На 1 января 2015 г. насчитывалось 153 тыс. гол. овец и коз.

Современный опыт мирового овцеводства показывает, что повышение эффективности и конкурентоспособности связано с более полным использованием мясной продуктивности овец. Выручка от реализации баранины в общей стоимости продукции овцеводства во многих странах составляет 90 % и более. Все это и предполагает проведение работ, направленных на совершенствование мясной продуктивности овец.

В настоящее время наша республика не располагает генофондом специализированных мясных пород овец, а работа по их созданию из-за очень низкой численности поголовья овец пока результатов не приносит. По этой причине основным методом создания овцеводства мясного направления является скрещивание имеющихся местных пород и типов с лучшими мясными породами мирового генофонда (тексель, суффольк, иль-де-франс и др.).

Специализация овцеводства на высокое производство баранины требует наличия овец, отличающихся достаточно высокой плодовитостью и мясной продуктивностью. К сожалению, этому требованию в нашей республике в полной мере отвечают только овцы многоплодного полутонкорунного типа, которые разводятся только в СПК «Конюхи» Ляховичского района Брестской области, а также в некоторой мере поголовье овец в крестьянских и фермерских хозяйствах.

Особенность овцеводства как отрасли сельского хозяйства в Беларуси заключается в том, что это дополнительная отрасль, призванная удовлетворять внутреннюю потребность. Основным направлением хозяйствования является скороспелое мясошерстное тонкорунное и полутонкорунное, а также мясо-шубное грубошерстное овцеводство. Наиболее экономически эффективно разведение овец романовской породы, которые обладают уникальным многоплодием, являющимся одним из важнейших условий высокой мясной продуктивности.

Козоводство — отрасль животноводства, занимающаяся разведением коз. Успешно развивается во всем мире. В наибольшей степени козоводство развито в Азии и Африке, особенно в странах с низким уровнем развития сельского хозяйства. Там, где уровень выше — разводят овец.

В странах Африки благоприятным фактором для козоводства также является тот факт, что козы не боятся мухи цеце.

В ряде стран козоводство является одной из крупнейших товарных отраслей экономики сельского хозяйства. Экономическая привлекательность заключается в том, что животные дают достаточно много полезных продуктов, которые можно направлять в продажу. Кроме молока и мяса используются пух, шкуры.

Молоко — самый распространенный вид продукции коз, которое уникально по своему составу. В нем содержится больше, чем в коровьем, полиненасыщенных жирных, линолевой и линоленовой кислот, большое количество аминокислот, которые повышают устойчивость организма к инфекционным заболеваниям и нормализуют холестериновый обмен.

В тоже время козье молоко содержит меньшее количество оротовой кислоты, что способствует предотвращению синдрома ожирения печени. Белок, глюкоза и лактоза козьего молока легче усваиваются, так как жировые шарики в нем мельче и равномерно распространены по всей массе.

В козьем молоке содержится не каротин, а витамин А в натуральном виде. Более высокое содержание биологически активного калия, который повышает жизнеспособность и способствует замедлению старения организма. Широко используется в производстве сыров, творога, биойогурта и кумыса. Козье молоко особенно ценный продукт для питания детей и людей с желудочно-кишечными заболеваниями.

В козоводстве производство молока является более дешевым, так как затраты корма на производство 1 ц козьего молока в полтора раза меньше затрат на производство такого же количества коровьего молока. Трудозатраты ниже в 2,5 раза, а себестоимость молока в 2 раза ниже коровьего, в то время как рентабельность его значительно выше.

Мясо коз употребляется в пищу с древнейших времен населением всего мира. Мясо козлят и молодых козочек светлее баранины, а козий жир имеет чисто белый цвет и не имеет постороннего вкуса и запаха. По содержанию основных жирных кислот оно сходно с бараньим и говяжьим и имеет высокие пищевые достоинства. Богато незаменимыми для организма аминокислотами и витаминами А, В₁ и В₂. Содержание в козьем мясе холестерина в несколько раз ниже, чем в говяжьем и свином видах мяса. Возможно, этим объясняется сравнительно малое распространение атеросклероза у народов, употребляющих его в пищу. Видимо, с этим связано и то, что у многих народов козье мясо служит

угощением для гостей. Оно содержит несколько больше воды и меньше жира в сравнении с бараниной. Умело приготовленные блюда из козьего мяса, особенно молодого или молочного, не сравнятся с блюдами из свинины или говядины.

Шерсть. От коз получают однородную и неоднородную шерсть. У специализированных пород она однородна, характеризуется большой прочностью, упругостью, эластичностью и сильным люстровым блеском. Эта шерсть очень высоко ценится. Ее получают от коз шерстных пород — ангорской и советской шерстной. Из нее вырабатывают ворсистые и костюмные ткани, ковры, трикотаж и др. изделия. Для козьей шерсти характерен очень высокий выход чистого волокна, который составляет 75–99 %. В ней сравнительно мало потовых и сальных желез, что снижает выделение жиропота и повышение выхода волокна.

Козий пух — особая разновидность шерстного сырья, не имеющего себе равных по физико-техническим свойствам и высоким технологическим качествам. Это очень ценное сырье для выработки тонких, теплых и меховых изделий, фетра и трикотажа. Козий пух обладает исключительной тониной (15–20 мк), мягкостью, относительной крепостью и малой теплопроводностью. Служит сырьем для вязки ажурных платков и шалей.

Козлина широко используется для возделывания различных видов высококачественных кож — шевро, лак-шевро, сафьяна, козлины хромовой, замши, лайки, которые служат для изготовления модельной обуви и галантерейных изделий. В сравнении с овцами у коз кожа более эластична и подвижна.

Козлина с шерстным покровом, содержащим пух, идет на выделку различных мехов, имитирующих ценных пушных зверей.

Козоводство в Беларуси никогда не было популярным, хотя в годы СССР существовало несколько крупных козьих хозяйств. В настоящее время в Беларуси насчитывается около 70 тыс. коз на частных подворьях, две–три крупные фермы, около двадцати с 15–20 козами.

В республике нет ассоциации, объединяющей козоводов, так как существуют определенные трудности с разведением коз. Но разводить необходимо, так как их целебное молоко и продукты из него востребованы и имеют постоянный спрос. Следует учитывать, что с каждым годом козье молоко все популярнее в мире. Так, в Испании, Франции, Голландии его доля на молочном рынке составляет 15–20 % в год. Даже в России, где 4 из 5 коз в частном секторе, а две трети населения ни разу

не пробовали козье молоко, темпы роста этого сектора аграрного бизнеса составляют 20–30 % в год.

В Беларуси козье молоко и продукты из него востребованы. Вместе с тем его перерабатывают только на ОАО «Беллакт» в Волковыске (около 60 т в год). Предприятие закупает его у фермеров-частников по всей Беларуси (от Гродненской до Гомельской областей). Учитывая спрос на продукты питания из козьего молока, завод намерен выпускать козий творог 10-процентной жирности. Расфасованный в стаканчики зерненный продукт-намазка очень популярен в европейской кулинарии.

По статистике на планете примерно 25 % новорожденных детей, не получая материнского молока, умирают от различных болезней. Это связано с тем, что в материнском молоке содержится уникальный бактерицидный белок *лактоферрин*, природный антибиотик, служащий младенцу как прививка. В настоящее время в Беларуси, как и в России, активно ведутся исследования в области трансгенной инженерии в козоводстве. В результате их выведены трансгенные козы, ДНК которых содержит ген, кодирующий лактоферрин. Молоко коз станет основой высокоэффективных и биологически безопасных лекарственных препаратов нового поколения. В 2007 г. родились первые козлята-трансгены. В молоке их потомков, которых получили в 2010 г., содержалось от 0,25 до 8,1, а позже — до 12 г лактоферрина на литр молока (у кормящей матери — 2–6 г). Это самый высокий показатель в мире. Стоимость лактоферрина 1–2 тыс. долларов за 1 г. В биотехнологическом центре Научно-практического центра НАН Беларуси по животноводству сосредоточено 200 коз, от которых планируется получать лактоферрин на промышленной основе.

5.2. Биологические и хозяйственные особенности овец и коз

Овцы — жвачные животные с четырехкамерным желудком. Их пищеварительный аппарат хорошо приспособлен к поеданию разнообразных растительных кормов. Овцы обладают сезонным характером размножения, выработанным в процессе эволюции. Средняя продолжительность жизни овец 12–15 лет. Обычно в хозяйствах их содержат около 6–7 лет.

Одна из важнейших биологических особенностей овец — высокая акклиматизационная способность, которая выработана в процессе одомашнивания и селекции. Благодаря густому шерстному покрову овцы

не требуют особо теплых помещений. Они хорошо переносят холодный и жаркий климат, но не выносят сырости и сквозняков. Высокая влажность, болотистые места и сырые помещения плохо влияют на овец.

Овцеводство — важный источник производства мяса, которое обладает диетическими свойствами и характеризуется оптимальным соотношением жира и белка (17:17). Баранина практически не содержит возбудителя туберкулезной инфекции и гельминтов. Молоко овец — высокопитательный диетический продукт. В нем в 1,5–2 раза выше содержание жира и белка, витаминов группы В, чем в коровьем. Из овечьего молока изготавливают сыры (брынза, рокфор, сулугуни и др.), молочнокислые продукты (айран, творог, мацони и др.).

Сальные железы кожи овец продуцируют шерстный жир — ланолин, который служит ценным сырьем для легкой промышленности, а также для производства лекарственных мазей и косметических кремов. Из гладких мышц тонких кишок овец получают лучшие хирургические нитки.

Овцы обладают способностью быстро восстанавливать потерянную массу. Они характеризуются хорошим зрением, слухом и обонянием. Помещения для овец, особенно при откорме или ягнении, должны быть хорошо освещены. Это способствует лучшему потреблению корма из кормушек, а во время ягнения ночью помогает не давить новорожденных ягнят.

Овцы очень пугливы и поэтому легко подвержены влиянию стрессовых факторов. Пугаются резкого шума, медленно привыкают к новым помещению и новому персоналу, что способствует снижению их продуктивности.

После стрижки овцы часто простужаются из-за охлаждения. В первые две недели после стрижки их содержат в достаточно теплых помещениях и выпасают на расположенных поблизости участках, чтобы в случае дождя или резкого похолодания их можно было быстро загнать в помещение.

У овец развит инстинкт стадности, в связи с этим их содержат группами (отарами).

Козы относятся к классу млекопитающих и по биологическим особенностям довольно тесно связаны с овцами. Имеют четырехкамерный желудок. Кишечник у коз в 27 раз длиннее туловища. Физиологические и анатомические особенности коз (клинообразно заостренная лицевая часть головы, острые косо поставленные зубы, тонкие подвижные губы) позволяют им хорошо приспособляться

к разнообразным кормовым и природным условиям. Высокопродуктивные козы специализированных молочных пород отличаются сильно развитыми пищеварительной полостью и молочной железой, а мясо-жировой слой и костяк развиты относительно слабо. Волосной покров у них бедный, шерсть короткая, оброслость плохая. Кожа у молочных коз тонкая, плотная, содержит мало жира и лимфы, причем сетчатый слой ее хорошо развит и имеет густую коллагеновую вязь.

Козы обладают сухим и угловатым телосложением, для которого характерны узкотелость, узкозадость и плоскореберность. К отличительным признакам относятся специфический голос, борода, голый с нижней стороны и торчащий короткий хвост, часто имеющиеся на шее сережки. Подкожный жировой слой у коз развит слабо, жир откладывается в основном на внутренних органах.

Живая масса козы в зависимости от породы бывает от 20 до 70 кг, отдельные животные достигают живой массы 100 кг и более. Живая масса козла находится в пределах от 40 до 100 кг, а отдельные животные достигают и большей массы.

Для коз молочного направления продуктивности характерна плотная или сухая, а также нежная конституция, козы шерстного направления характеризуются нежной и рыхлой конституцией, грубошерстные и пуховые отличаются крепкой конституцией с отклонением в грубость.

В производственном отношении важной биологической особенностью коз является их скороспелость. Половая зрелость достигается в 6–8 месяцев, и в этом возрасте козы могут быть оплодотворены, но чаще их пускают в случку в возрасте 18–20 мес. Половой цикл у коз менее устойчив и у 10 % животных он колеблется от 5 до 10 суток, у 20 % колеблется в пределах от 10 до 17 суток и у 70 % самок в пределах от 17 до 24 суток. Беременность (сукозность) продолжается около 150 дней (143–158).

У козы рождается 1–2 козленка, реже 3–5 и более. Несмотря на высокую плодовитость коз их скорость роста довольно низкая по сравнению с овцами. При одинаковом кормлении и содержании среднесуточный прирост у коз составляет 150–230 г, а у овец этот показатель находится в пределах 300–400 г в сутки. Продолжительность хозяйственного использования коз колеблется от 7 до 10 лет.

5.3. Породы овец и коз

В зависимости от биологических и продуктивных особенностей все породы делятся на определенные группы. Такое разделение называют

классификацией. В основе производственной классификации лежит вид продукции, имеющий преимущественное значение при разведении овец: шерсть, мясо, молоко, овчины или смушки.

Породы овец классифицируют по двум системам — зоологической и производственной (хозяйственной). Согласно хозяйственной классификации породы овец делят на группы в зависимости от направления продуктивности. Это тонкорунные, полутонкорунные, полугрубшерстные, грубшерстные, шерстные, мясо-шерстные, шерстно-мясные, мясо-шерстно-молочные, мясо-сальные, шубные и смушковые.

Тонкорунные породы овец дают тонкую однородную шерсть, состоящую из пуха толщиной в среднем не более 25 мкм. Руно штапельного строения со специфической извитостью волокон и сравнительно большим количеством жира в шерсти. Шерсть очень густая и белого цвета. Тонкорунные овцы отличаются большим запасом кожи, который проявляется в виде складок вокруг шеи, по туловищу и у корня хвоста. В зависимости от характера продуктивности тонкорунные породы делят на *шерстные, шерстно-мясные* и *мясо-шерстные*.

Шерстные породы характеризуются высокой шерстной продуктивностью, но уступают тонкорунным породам других направлений по живой массе. У них невысокие мясные качества и скороспелость, хорошо развита кожа и костяк. Шерсть хорошо уравнена как по длине, так и по толщине, преимущественно 64–70-го качества. Выход чистой шерсти высокий, коэффициент шерстности колеблется в пределах 50–60 г, иногда и выше.

К этой группе относятся следующие породы: *грозненская, ставропольская, сальская, советский меринос*.



Рис. 26. Баран породы советский меринос

Советский меринос — тонкорунная порода (рис. 26). Матки весят 50–55 кг, бараны — 100–110 кг. Для советских мериносов, как и для большинства других тонкорунных пород, характерна большая складчатость кожи. За счет нее увеличивается поверхность кожи, а следовательно и количество шерсти.

Средний настриг шерсти составляет 4–5 кг, выход чистой шерсти 40–42 %, длина шерсти 7–8,5 см. От животных этих пород получают высококачественную мериносовую шерсть.

Шерстно-мясные породы по конституции близки к шерстным овцам, однако отличаются от них более развитыми мышечной и жировой тканью. Животные достаточно крупные, имеют хорошее сложение, крепкую конституцию, матки комолые. Коэффициент шерстности у них составляет 40–50 г.

К шерстно-мясному направлению относят следующие породы: *асканийская, кавказская, алтайская, забайкальская, красная, южноуральская и др.*

Мясо-шерстные породы овец характеризуются крупной величиной, хорошо выраженными мясными формами. Животные малоскладчатые. По сравнению с тонкорунными овцами других направлений продуктивности они обладают высокой скороспелостью, уступая им по шерстной продуктивности. Шерсть 60–64-го качества характеризуется меньшей густотой и жиропотностью. Коэффициент шерстности невысокий — 30–35 г. Мясо-шерстные овцы значительно требовательнее к условиям содержания и кормления. К этому направлению продуктивности относятся следующие породы: *прекос, казахская, волгоградская, вятская* и др.

Преко́с — тонкорунная порода мясо-шерстного направления продуктивности. Выведена во Франции во второй половине XIX в., усовершенствована в Германии. У животных породы преко́с высокая продуктивность прекрасно сочетается с отличной скороспелостью и хорошими откормочными и мясными качествами. Животные крупные, характеризуются пропорциональным телосложением, крепким, хорошо развитым костяком и широкой постановкой конечностей. Овцы отличаются крепкой конституцией, живым темпераментом и большой подвижностью (рис. 27). Они хорошо используют травостой пастбища и быстро нагуливаются.

Бараны имеют живую массу от 90 до 130 кг (рекордная 173 кг), матки — от 50 до 70 кг (рекордная 120 кг). Нстриг шерсти у баранов составляет 8–10 кг, у маток — 3,5–4,5 кг, выход мытой шерсти — 45–50 %. Длина шерсти у баранов 8–10 см, у маток — 7–9 см. Шерсть белого цвета. От 100 маток получают 125–135 ягнят.



Рис. 27. Овца породы прекокс

Латвийская темноголовая порода — полутонкорунная мясо-шерстного направления продуктивности. Выведена в Латвии путем скрещивания местных грубошерстных маток с баранами английских короткошерстных пород. Овцы латвийской темноголовой породы имеют крепкий и тонкий костяк, плотную кожу и ярковыраженные мясные формы — глубокое, широкое туловище бочкообразной формы, ноги прямые, широко расставленные. Шерсть на туловище белая, однородная (рис. 28).

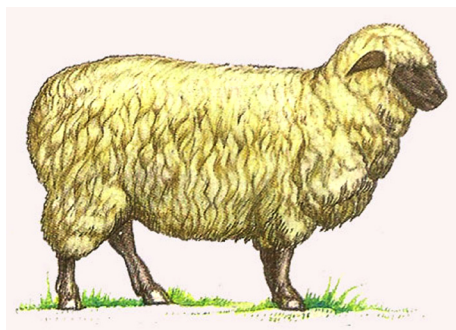


Рис. 28. Овца латвийской темноголовой породы

Овцы этой породы отличаются высокой скороспелостью. Молодняк при интенсивном выращивании в 6-месячном возрасте имеет живую массу 45–50 кг при убойном выходе 48–50 % и выше. Мясо тонковолокнистое, мелкозернистое, отличается высокими вкусовыми качествами и имеет «мраморный» вид благодаря жиросотложению между мышечными волокнами и отдельными мышцами с раннего возраста.

Средняя живая масса баранов 95–100 кг (элитных 110–115 кг), маток — 55–60 кг (элитных — 65–75 кг). Настриг шерсти у баранов колеблется от 5,5 до 7,5 кг, у маток от 3,5 до 5 кг. Выход мытой шерсти составляет 56–60 %. Длина шерсти у баранов 10–12 см, у маток — 8–10 см. Плодовитость 140–160 ягнят на 100 маток.

Полутонкорунные породы. Особенность всех овец полутонкорунных пород — однородная белая шерсть, состоящая частично из грубых пуховых и в основном из переходных волокон. Однако эта шерсть более грубая, чем полученная от овец тонкорунных пород. Овцы крупные, с выраженными мясными формами, обладают высокой скороспелостью. Бараны, за исключением отдельных пород, и матки комолые. Важное биологическое свойство овец полутонкорунных пород — сочетание высоких показателей мясной и шерстной продуктивности. Шерсть, получаемую от тонкорунных овец, используют для выработки высококачественных сукон, трикотажа и тканей разного технического назначения. Среди полутонкорунных пород наиболее многочисленной является *цыгайская*.

Полугрубошерстные породы овец характеризуются крупными размерами, высокой скороспелостью, хорошими мясо-сальными качествами. Овцы имеют развитый курдюк или хвост. Шерстная продуктивность составляет 2,5–3 кг в год при выходе чистой шерсти 65–75 %. Важнейшие признаки шерсти — большая длина пуха и относительная мягкость ости. Полугрубую шерсть используют для изготовления технических сукон, одеял, ковров и в валяльно-войлочном производстве. Полугрубошерстные породы в основном мясо-сально-шерстного направления продуктивности. Эта группа включает *сараджинскую, таджикскую и алайскую породы*, которые по зоологической классификации относятся к курдючным.

Грубошерстные породы отличаются тем, что у овец этой породы неоднородная шерсть, в состав которой входит пух, переходной волос, ость, а также мертвый волос. Кроме наличия мертвого волоса шерсть грубошерстных овец отличается от шерсти полугрубошерстных более коротким пухом и более жесткими остевыми волокнами. От грубошерстных пород получают мясо, сало, молоко и сырье для промышленности (грубую шерсть, овчины, смушки). По зоологической и хозяйственной классификации грубошерстные породы делят на овчинно-шубные (романовская), смушковые (каракульская, сокольская), мясо-сальные или курдючные (гиссарская и др.), мясо-шерстно-молочные (тушинская, балбас и др.).

Шубные породы овец являются лучшими в мире по продуктивности шубных овчин. При этом к шубному направлению грубошерстного ов-

цеводства относят лишь овец с шерстным покровом, отвечающим требованиям, предъявляемым к шубным овчинам высокого качества. Овцы отличаются высокой плодовитостью, обеспечивающей большой выход мяса, а также шерсти.

Романовская порода создана в XVIII–XIX вв. методами народной селекции. Выведена в результате длительного целенаправленного отбора по шубным качествам и плодовитости местных северных короткохвостых (грубошерстных) овец в условиях хорошего кормления и содержания. Основная продукция романовских овец — овчина и мясо. Овцы романовской породы характеризуются весьма ценными биологическими и продуктивными качествами. Они дают лучшие в мире шубные овчины. Их высокое качество обуславливается особенностями шерстного покрова овец.

В отличие от других грубошерстных пород шерсть романовских овец состоит из пуха и ости. Пух вследствие более интенсивного роста через 3,5–4 мес. после стрижки перерастает остевые волокна на 2–3 см и образует косицы с красивым завитком в верхнем ярусе. Относительно короткие остевые волокна служат эластичной опорой меха и предохраняют шерстный покров от свойлачивания, придают овчине высокие теплозащитные свойства. Окраска волокон различная — пух белый, а ость черная. В соответствии с этим масть романовских овец бывает от светло-серой, когда очень много пуха, до почти черной (рис. 29).



Рис. 29. Овца романовской породы

Шубные овчины отличаются лучшими качествами, если на каждое остевое волокно приходится в среднем 5–8 пуховых волокон. Такое соотношение ости и пуха и различие в их окраске создает красивый серо-стальной цвет с голубоватым оттенком шерсти в раскрытом руне.

Романовские овцы имеют сезонную линьку, поэтому запаздывание со стрижкой ведет к потере шерсти. Их стригут 3 раза в год: в марте, июне и октябре. Овцы романовской породы характеризуются непревзойденным естественным многоплодием. От каждых 100 маток за одно ягнение получают в среднем 250–300 ягнят. В любом стаде романовских овец есть матки, приносящие 3–4 ягненка. Встречаются матки, у которых рождается 5–6 и даже до 9 ягнят.

Ценной биологической особенностью романовских маток является их полиэстричность — способность приходить в охоту, оплодотворяться и приносить приплод в любое время года. Благодаря этим биологическим свойствам матки могут ягниться два раза в течение года или три раза за два года. Молочность хорошая. При хорошем кормлении романовские матки дают за 100 дней лактации 100–110 кг молока жирностью 7–8 %, в лучших стадах — 120–150 кг, а отдельные животные до 250 кг. Скороспелость достаточно хорошая. Лучшие овчины получают от ягнят 4–6-месячного возраста с поярковой шерстью. Но в связи с тем, что животные в это время продолжают расти, принято убивать молодняк (на мясо и овчины) в возрасте 8–9 мес. За это время ость после стрижки поярка отрастает на 2,5–3,5 см, а пух — на 4–6 см. Романовские овчины относительно легкие. Они обладают особой прочностью и долговечностью в носке.

Романовские овцы имеют среднюю величину: бараны весят 60–70 кг, лучшие — до 100 кг, матки — 46–50 кг, лучшие до 90 кг. Годовой настриг шерсти с барана составляет 2–3 кг, с маток — 1,3–2,0 кг. Шерсть используется при производстве грубых сукон и валяной обуви.

В настоящее время в мировой практике козоводства разводят коз многих пород, породных групп и отродий. Во многих регионах козы являются многоцелевыми животными и используются с целью получения молока, мяса, шерстного волокна и для расчистки земель. Каждый регион стремится иметь уникальные породы коз. В связи с этим домашних коз разводят трех основных направлений продуктивности: шерстного, пухового и молочного.

Шерстные породы коз. Коз шерстного направления продуктивности разводят в основном для получения однородной и неоднородной полугрубой и полутонкой шерсти со специфическими свойствами, которую широко используют в трикотажной и текстильной промышленности. Козы данного направления продуктивности представлены небольшим числом пород и имеют сравнительно небольшой ареал по сравнению с козами молочных или пуховых пород. Лучшей породой, от которой получают однородную шерсть, считают *ангорскую*.

Пуховые породы коз. Вместе с ценным шерстным волокном (пухом) от них получают пуховую и кожевенную козлину, а также мясо и моло-

ко. По строению шерстного покрова коз пуховых пород распределяют на две группы. К первой группе относятся козы, у которых пух короче ости. У таких коз пух может быть подшерстком, так как пуховое волокно в нормальном состоянии до начала линьки скрыто в длинной густой ости и составляет как бы нижний ярус. К этой группе относятся козы *оренбургской породы* и ее помеси. У коз второй группы пух длиннее ости. Этот признак характерен для животных *придонской породы* и ее помесей, а также *горно-алтайской породы*.

Оренбургскую породу благодаря отличным хозяйственным показателям принято считать одной из самых ценных для разведения в фермерских и приусадебных хозяйствах.

Молочные породы коз характеризуются высокими надоями, но имеют шерсть невысокого качества. Лучшие молочные породы: *зааненская, тоггенбургская, альпийская*, созданные в Швейцарии. Молочное козоводство многих стран базируется на использовании этих пород. В ряде стран Европы и Америки на основе данных пород созданы местные типы высокопродуктивных коз. Так, в Англии созданы британская тоггенбургская, британская альпийская, во Франции — французская альпийская.

Зааненская порода выведена в Швейцарии, в долине реки Заане (район Бернских Альп). Свое название порода получила от Зааненской долины (Зааненталь) (рис. 30).



Рис. 30. Коза зааненской породы

Козы зааненской породы оказали большое влияние на повышение молочной продуктивности местных коз Республики Беларусь. Перспективы для разведения молочных коз в Беларуси большие, особенно

в фермерских и личных подсобных хозяйствах. Козы зааненской породы отличаются высокой плодовитостью и скороспелостью. Матки в большинстве случаев приносят по два, а многие и по три козленка (в расчете на 100 маток получают от 180 до 250 козлят). При рождении козочки имеют живую массу 3,5 кг, козлики — 4,5 кг, в 2 месяца возрасте (к моменту отъема) соответственно 9–10 и 10–12 кг, к концу пастбищного периода — 18–20 и 25–30 кг, а в годовалом возрасте — 30–35 и 38–45 кг. Зааненские козы — самые крупные в мире. Живая масса коз изменяется от 50–60 до 90 кг, козлов — от 70–80 до 100 кг. Высота в холке взрослых племенных маток колеблется от 75–77 до 85 см, а козлов — от 82–85 до 90 см. Масть зааненских коз чисто белая, без каких-либо отметин и оттенков. Допускаются лишь небольшие пигментные черные пятна на коже, которые обычно встречаются на морде, ушах и вымени. Нрав спокойный и кроткий, а по своему внешнему виду они напоминают лань. У них крепкая и сухая конституция, костяк крепкий, хорошо развит. Кожа тонкая, плотная. Самцы и самки, как правило, комолые. Молочная железа и желудочно-кишечный тракт хорошо развиты; брюхо объемистое. Вымя расположено правильно и направлено вперед, большого размера шарообразной или грушеобразной формы, с большим передним и задним запасом и хорошо развитыми сосками. Лактационный период у зааненских коз длится 10 — 11 мес. За это время надаивают 600 — 700 кг молока, а от племенных коз получают до 1000 кг. Наиболее продуктивные животные дают по 10–12 кг молока в день или до 3 тыс. кг за год. Мировой рекорд принадлежит австралийской козе зааненской породы по кличке Озари. За первую лактацию ее удой составил 3296 кг, за вторую — 3498 кг. Среднее содержание жира в молоке 3,8 — 4,5 %. Сухих веществ в молоке зааненских коз содержится 13 %, молочного сахара — 4,17 %, казеина — 2,62 %, альбумина — 0,48 %. Яловых маток нередко доят круглый год.

5.4. Воспроизводство овец и коз

Овцеводческая отрасль может быть экономически выгодной при одновременном производстве шерсти и мяса. Только такая совокупность доходов от видов продукции может покрыть значительные расходы на строительство и оснащение механизированных ферм, содержание и кормление овец. Практика зарубежного и отечественного овцеводства подтверждает это положение. В странах с развитым овцеводством отрасль имеет мясную направленность продуктивности. Себестоимость

баранины невысокая, так как откорм овец проводится на доступных сочных и грубых кормах.

Организация случки и осеменение овец. Для планирования сроков случек и окота решающее значение имеют экономические соображения. Окоты нужно планировать к тому времени, когда в хозяйстве ожидается максимальное поступление кормов и для овец есть возможность максимально использовать пастбища (табл. 4). Зеленые корма благоприятно действуют на снижение яловости и увеличение плодовитости овец. Различают окоты весенние, летние, осенние и зимние.

Таблица 4. Сроки покрытия и окота овец

Окоты	Сроки случки	Время окота
Весенний	октябрь—декабрь	март—май
Летний	январь—март	июнь—август
Осенний	май—июнь	октябрь—ноябрь
Зимний	июль—сентябрь	декабрь—февраль

Весенний окот имеет преимущество для тех хозяйств, которые располагают в первые месяцы вегетации растений большим количеством богатого белком зеленого корма. Случка проходит осенью без всяких затруднений и дает хорошие результаты оплодотворения. Повышенная потребность овцематок в питательных веществах в течение последних месяцев зимы удовлетворяется за счет заготовленных кормов. Весенний окот лучше всего сочетается с откормом ягнят.

Летний окот гарантирует хорошее развитие ягнят при наличии продуктивных осенних пастбищ. Однако он не совпадает с оптимальными сроками реализации продукции.

Осенний окот позволяет успешно использовать богатые осенние пастбища. Некоторые трудности могут встретиться при проведении случек, так как с удлинением светового дня овцы плохо приходят в охоту.

Зимний окот предъявляет высокие требования к заготовке кормов и подготовке помещений. Расходы на корма здесь выше, чем в другие сроки, так как подсосным маткам надо давать продуктивный корм из зимних запасов. Зимний окот очень хорошо сочетается с производством ягнят для откорма, которых отбивают от маток в апреле—мае.

Сроки покрытия необходимо установить такие, чтобы окот провести в сжатые сроки — в течение максимум 6 недель. При этом, чем короче период случки, тем лучше. Дружное ягнение маток (в короткие сроки) позволяет лучше организовать работу по выращиванию молодняка и уходу за матками.

Главным условием дружного прихода маток в охоту является правильная подготовка к случке.

Подготовка маток к случке. Маток подготавливают к случке не позднее, чем за 1,5 месяца до ее начала. К этому времени заканчивают отбивку ягнят от маток, выбраковку старых и больных животных, а также ветеринарно-санитарную обработку маток. Лучший результат достигается при пастбе животных на хороших естественных и искусственных пастбищах. В предслучной период нельзя стравливать пастбища, расположенные вблизи овчарен. Их оставляют для выпаса овец во время проведения случки.

В предслучной период необходимо поменьше беспокоить маток, в этом случае они быстрее и лучше нагуливаются.

Подготовка баранов к случке. Не позже чем за месяц до случки баранов переводят на усиленный рацион и выделяют для них лучшие пастбища.

Молодые бараны, допускаемые в случку впервые, часто бывают недостаточно активны. Поэтому их выделяют в отдельную группу и обеспечивают лучшим кормлением. Для повышения активности к таким баранам в отдельный загон подпускают несколько маток (3–5 гол.) в охоте.

В начале подготовительного периода баранам дают садку один раз в 5 дней, а перед осеменением через день. Это делают для того, чтобы удалить из половых путей барана застаревшую маложизненную сперму, взамен которой образуется свежая.

Сперму всех баранов, предназначенных для использования в качестве производителей, немедленно после ее получения исследуют под микроскопом при температуре помещения 18–25 °С.

Все бараны, назначенные в случку, должны выделять сперму в объеме не менее 1 см³ с оценкой «густая» и содержащую не менее 80 % живчиков с активным поступательным движением (4 балла). Баранов, дающих сперму ниже указанной оценки, к случке не допускают.

Организация случки. В нашей стране в овцеводческих хозяйствах применяют естественную случку овец и искусственное осеменение. Естественную случку подразделяют на классную, вольную, ручную и гаремную.

В условиях крупных ферм целесообразно проводить *только искусственное осеменение овец*.

Выборка маток в охоте является важным звеном в системе случки овец методом искусственного осеменения. При неполной выборке из отары маток в охоте увеличивается яловость, осеменение овец, у которых нет охоты, — бесполезно. Для определения маток в охоте исполь-

зуют баранов-пробников из расчета один баран на 80 — 100 маток. Пробниками служат особо энергичные с высокой половой активностью бараны I класса, несколько менее ценные в племенном отношении, чем основные производители. После окончания искусственного осеменения этих баранов используют для докрытия маток.

Маток в охоте выбирают рано утром в загонах. Большую отару разделяют на группы овец по 120—150 голов и загоняют в загоны возле пункта искусственного осеменения. К этим маткам пускают 2 — 3 пробника с подвязанными фартуками. Пробники отыскивают маток в охоте. Матку считают в охоте, если она не убежала от пробника и спокойно стоит при его прыжках. Таких маток вылавливают и перегоняют в загон для маток в охоте. Оставшихся перегоняют в третий загон, а на их место запускают новую группу животных и к ним пускают других пробников. Так повторяется до тех пор, пока не будет проверена вся отара.

Осеменяют овец сразу по окончании выборки однократно свежеполученным семенем в дозе 0,05—0,10 мл на одну овцу. Маток, у которых охота длится больше суток, рекомендуется осеменять два дня подряд. Осемененных животных желательно пометить специальной краской.

Осемененных за день маток возвращают в отару. Если охота продолжается на следующий день, матку выбирают снова и осеменяют. Искусственное осеменение овец осуществляют в течение 40 дней, затем на 20 дней пускают баранов-пробников для вольного покрытия маток.

В условиях личных, подсобных и фермерских хозяйств, с небольшим поголовьем овец, более приемлема *естественная случка*. Существует два способа случки овец: *ручная* и *вольная*.

Непременной предпосылкой *ручной случки* является мечение животных. Поэтому этот способ применяется в хозяйствах, где хорошо организован зоотехнический учет. В отару маток пускают пробника с подвязанным на брюхо фартуком, и он отыскивает овец в охоте. Выбранную им матку покрывают бараном, закрепленным за отдельными матками или группой маток соответствующего класса. Для проведения ручной случки необходимо иметь в овчарне несколько загонов, в том числе для овец в охоте, выявленных пробником, и, кроме того, отдельный загон со станком для проведения случки. Покрытые овцы до прекращения течки содержатся в другом общем загоне, где их также метят. Ручная случка обеспечивает возможность успешного контроля за оплодотворением. Сроки случки можно планировать, происхождение получаемых ягнят может быть точно установлено, что позволяет

исключить родственное разведение с оставленными для воспроизводства ярками. Половая нагрузка на производителя регламентируется, поэтому их можно использовать на племя более длительное время.

Производителю дают не более четырех садок в день, по возможности с равными интервалами между ними. Молодым производителям с незаконченным развитием назначают на весь случной период не более 40 маток.

Вольная случка — простейший способ случки, применяющийся большей частью в малых хозяйствах. При вольной случке производитель несет большую нагрузку, так как он покрывает каждую матку по несколько раз. Никакой племенной работы здесь вести нельзя. Невозможно также учесть число покрытых маток, а также тех, которые повторно пришли в охоту. Если в хозяйстве больше одного производителя, невозможно выяснить, все ли они способны к оплодотворению. Кроме того, во избежание вредных последствий близкородственного спаривания производителей по окончании сезона случки необходимо выводить из стада.

При вольной случке баранов-производителей желательно пускать к маткам на день, а на ночь убирать их в станок, где они должны быть обеспечены хорошим кормлением и отдыхом. Баранов лучше всего разделить на группы и пускать в стадо не всех сразу, а в зависимости от интенсивности прихода маток в охоту. Чередование в использовании производителей при вольной случке предохраняет их от полового истощения и, в то же время, обеспечивает покрытие всех приходящих в охоту овец. При вольной случке нагрузка на молодого барана составляет 20, на взрослого — 30 маток.

Организация случки и осеменение коз. Техника разведения коз включает в себя формирование отар и установление структуры стада, проведение случки, уход за сукозными матками, проведение козления и выращивание козлят. В зависимости от направления продуктивности и назначения козоводческого фермерского (крестьянского) хозяйства требования к формированию отар различны. В племенных хозяйствах формирование отар коз проводят с учетом пола, возраста и классности, а в товарных — по полу и по классности. Обычно отары формируют осенью после отбивки козлят от матерей. При этом просматривают животных, выбраковывают беззубых, хромых коз, с большим и деформированным выменем. Из стада удаляют также взрослых маток, в течение двух лет оставшихся яловыми. Выбравованных животных откармливают и сдают на мясо. Одновременно проводят зооветеринарные и санитарные работы в отарах. Сформированные отары здоровых коз успевают отдохнуть и нажи-

роваться к началу случной кампании. Пополнения и перегон коз из одной отары в другую после их формирования нежелательны.

Организация случки коз. Подготовку животных начинают не позднее, чем за 1,5 месяца до начала случной кампании. Коз следует пускать в случку в состоянии заводской упитанности. Такие матки дружно приходят в охоту, а в результате образования большого количества яйцеклеток и лучшего развития эмбрионов повышается их многоплодие. Козлы в таком состоянии продуцируют полноценную сперму. Козы как недостаточно упитанные, так и ожиревшие плохо приходят в охоту и не все оплодотворяются, поэтому менее плодовиты и чаще остаются яловыми.

Рационы должны быть полноценными, в которых достаточное количество разнообразных зеленых, сочных и концентрированных кормов. Недостаточно упитанных коз выделяют отдельно для усиленной подкормки концентратами. Многоплодие коз повышается при содержании их в предслучной период не менее месяца на зеленых сочных пастбищах. Зеленые корма богаты витамином Е, благотворно влияющим на половую деятельность коз.

Особое внимание следует уделять подготовке к случке племенных козлов. Учитывая, что созревание половых клеток у козлов длится 45–50 дней, их начинают подготавливать к случной кампании за 2 мес. до ее начала. В состав рационов козлов-производителей в предслучной и случной периоды важно вводить достаточное количество высокопротеиновых кормов. К стимулирующим сперматогенез кормам относятся овес и другие зерновые, отруби, жмых, сено бобовых трав. При усиленном племенном использовании козлам дают молоко, обрат и куриные яйца. Однако следует помнить, что резкое повышение питательности рациона может привести к расстройству пищеварения у животных.

Половая активность козлов в предслучной сезон намного возрастает. При совместном содержании они ведут себя беспокойно, изнуряются, могут травмировать друг друга и обслуживающий персонал. В этот период козлов-производителей и пробников содержат в индивидуальных станках размером 2 × 1,5 м с высотой стенок 1,5 м. Не реже двух раз в сутки козлов выпускают на продолжительную прогулку.

Необходимое для проведения случной кампании на ферме количество племенных козлов устанавливают в зависимости от числа маток и ремонтных козочек, а также метода случки. К случке допускают племенных козлов, продуцирующих только доброкачественную сперму. Кроме основных племенных козлов в козоводческом хозяйстве выделяют также запасных производителей, которых используют в дни, когда в охоту приходит много самок. Для выявления маток, пришедших в состояние

охоты, нужны козлы-пробники. Для этого используют активных в половом отношении здоровых козлов (желательно первого класса), для того, чтобы приплод, родившийся в результате случайного покрытия ими коз, оказался полноценным. Количество пробников устанавливают из расчета один козел на 60—80 маток. Пробников следует также хорошо кормить и содержать в станках.

Козлы выделяют хорошую сперму в полном объеме только при садке на коз с ярко выраженными признаками охоты. При хорошей подготовке к случке взрослый производитель может сделать за день до 4—5 садок и выделить 3—4 см³ спермы. Этого количества достаточно для искусственного осеменения 40—50 коз.

Искусственное осеменение считается наиболее прогрессивным методом случки коз. Оно дает возможность широко использовать лучших племенных производителей. Искусственное осеменение способствует значительному сокращению яловости коз, так как для их осеменения используют только проверенную сперму. Кроме того, при этом предотвращается распространение болезней, заражение которыми происходит половым путем. Однако искусственное осеменение используют в крупных хозяйствах, специализирующихся на производстве продукции козоводства.

В условиях фермерских (крестьянских) хозяйств, а также личных подворий граждан обычно прибегают к **естественной случке** коз. Племенные козлы в таком случае используются менее эффективно. На средних и мелких фермах распространена ручная случка, при которой племенной козел может покрыть ограниченное количество коз. Так, нагрузка за случной сезон на молодого производителя обычно не превышает 30—40 маток, а на взрослого — от 50 до 75—80 коз.

При ручной случке можно проводить индивидуальный план подбора козлов к маткам и вести на ферме зоотехнический и племенной учет. Случная компания в козоводстве продолжается обычно не более 40 дней.

5.5. Подготовка к окотам и уход за новорожденными ягнятами и козлятами

Продолжительность беременности (суягности) у овцы в среднем продолжается 150 дней. В последние недели суягности маток следует оберегать от резких толчков, не давать им тесниться в узких проходах и тамбурах, что может привести к преждевременным родам. Если в это время матки не получают достаточно обильного питания, развитие плода задерживается и рождаются мелкие и слабые ягнята.

Перед началом окота нужно подготовить необходимые медикаменты и вспомогательное оборудование (инструментарий). Кормушки (ясли), загоны, перегородки (щиты), столбики и кольца для загонов следует привести в порядок и содержать в чистоте. К началу периода окота надо изготовить достаточное количество индивидуальных клеток размером $1,2 \times 1,4$ м, куда помещают маток с ягнятами в первые дни после окота. Таких клеток требуется 8–10 % от числа маток. Перед окотом нужно также хорошо очистить овчарню от навоза, продезинфицировать и побелить ее.

Длительность родов зависит от количества ягнят. При нормальном течении роды продолжаются от 15 мин до 2 ч. Здоровые матки, особенно на обширных пастбищах, где они много двигаются, рожают почти всегда без посторонней помощи, ненужное и преждевременное вмешательство может только повредить.

Новорожденные нуждаются в заботливом уходе с момента рождения. Ягненок может родиться очень слабым, иногда без признаков жизни. В этом случае нужно немедленно очистить мордочку от слизи, затем открыть рот и сильно вдохнуть в него воздух. Если это не помогает, ягненка кладут спиной на подстилку и быстрым разгибанием и сгибанием передних ножек и легким надавливанием на грудь усиливают циркуляцию воздуха в легких (искусственное дыхание) и таким образом оживляют его.

Пуповину обычно матка обрывает сама, когда встает к ягненку, но если матка ослабла и пуповина не оборвалась или она слишком длинная, ее следует укоротить до ширины ладони (8–10 см). После этого пуповину обрабатывают йодной настойкой. Это способствует, во-первых, быстрому засыханию пуповины, во-вторых, предотвращает попадание из подстилки в пупочный канатик, а оттуда в кровь возбудителей инфекции.

Если роды прошли нормально, матка сама встает, оборачивается к своим ягнятам и начинает их облизывать. На эту процедуру у матки уходит 20–30 минут и беспокоить ее не рекомендуется. При затрудненных родах, когда матка сильно ослабла и не может встать, ягнят надо положить перед мордой матери. Матка, облизав новорожденных, хорошо «запоминает» их запах, по которому она впоследствии безошибочно отделяет своих ягнят от чужих. В тех случаях, если она не облизывает ягненка, необходимо обтереть его пучком мягкого сена или чистой тряпкой. Обтирание вызывает прилив крови и усиливает дыхание.

Для обогрева новорожденных ягнят хорошо использовать лампы-термоизлучатели, которые создают благоприятный микроклимат в диа-

метре 1,5 м. К тому же ультрафиолетовое облучение оказывает положительное влияние на приросты массы ягнят, содержание гемоглобина и резервной щелочности крови, повышает отложение фосфорно-кальциевых солей в организме.

Примерно через 30 мин матку готовят к первому кормлению ягненка (ягнят). Перед кормлением первые капли молозива, загрязненные микробами, сдаивают, а затем подпускают ягнят к маткам. Кормление ягнят не следует ограничивать временем. Хорошо накормленные ягнята лучше держатся на ногах. Окрепнув, они могут уже самостоятельно отыскать вымя и соски.

Если ягненок не берет сосок, ему надаивают молозиво в рот, чтобы он сделал хотя бы несколько глотков. У новорожденных ягнят еще недостаточно развиты защитные функции пищеварительного тракта, поэтому очень важно, чтобы ягненок как можно быстрее получил молозиво, в котором содержатся полноценные белки, необходимое количество жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ, иммунные тела и антитоксины. При скармливании молозива в первые 30–40 мин. желудочно-кишечный тракт ягненка освобождается от первородного кала и заселяется нужной микрофлорой. Если молозиво скармливают через 2–5 ч после рождения ягненка, то за это время желудочно-кишечный тракт успевает заселиться гнилостной микрофлорой, что вызывает заболевания. Если ягнята совсем не получают молозива, то выживаемость их бывает очень низкой.

После первого кормления матку вместе с ягнятами помещают в индивидуальную клетку с обильной подстилкой, где они находятся 1–5 суток в зависимости от того, как мать приняла ягнят, их состояния.

Через 1–2 ч у матки отделяется послед, который необходимо срочно убрать из клетки. Задержка последа более 5–6 ч опасна для жизни матки, и в таком случае требуется ветеринарная помощь.

После ягнения матки испытывают сильную жажду. Поить их следует теплой водой, по 1,5–2 литра через 1,5–2 часа после ягнения, затем через 1,5–2 часа их поят повторно. Основным кормом в это время является сено. Сочных кормов и концентратов дают немного. Скармливание большого количества концентратов и силоса в первые дни может привести к заболеванию маток. На полный рацион матку следует переводить на 3–5 день после ягнения.

Матку и ягнят, при содержании их в индивидуальной клетке, метят временным порядковым номером. Номер наносят смываемой краской, цифрами, сделанными из толстой проволоки. Маткам, имеющим од-

ного ягненка, номер ставят на левом боку, а маткам с двойнями — на правом. Такое мечение помогает быстро находить матерей, потерявшихся ягнят.

Особое внимание необходимо уделять правильной организации проведения **козления**, чтобы сохранить приплод, обеспечить рост и развитие и дальнейшую хорошую продуктивность. Важно в последней трети сукозности сбалансировать рацион маток по общей питательности, переваримому протеину, витаминам, минеральным веществам.

Молочных коз в этот период постепенно запускают, сокращая число доений и норму сочных кормов. В последующем по мере приближения родов тяжелоосукозных маток выделяют из общей отары в отдельную группу. В это период важно, чтобы животные получали только доброкачественные корма и не паслись по траве, покрытой льдом, по холодной росе. При этом организуется бесперебойное их поение водой температурой 8—10 °С и максимальное содержание на воздухе.

Не менее чем за месяц до козления кошары и базы очищают от навоза, проводят необходимый ремонт, дезинфицируют стены и щиты, белят известью и расставляют необходимый инвентарь. В зависимости от конкретных условий и принятой технологии козления заготавливают необходимое количество подстилки, кормов, решетаков, щитов различных размеров, кормушек, поилок, а также инвентаря для таврения и мечения козлят и коз.

При проведении козления в холодный период года в кошарах оборудуют обогреваемые тепляки, где устраивают клетки размером 2,5—3,0 м² из расчета 12—15 шт. на 100 маток. Для родильного отделения огораживают оцарок площадью 6—8 м², а другую часть кошары используют для группового содержания маток с козлятами.

Как правило, козы не нуждаются при родах в постороннем вмешательстве, так как через 1—3 ч послед отделяется, и его вместе с подстилкой убирают. Матке дают облизать козленка, после чего перевязывают пуповину. Через 1 ч матке дают теплую подсоленную воду и хороший грубый корм. Поскольку у коз материнский инстинкт развит недостаточно, матку с козленком, как правило, помещают на 2—3 и более дней в индивидуальную клетку. В тех случаях, когда козление проходит на пастбище (вблизи кошары), родившихся козлят содержат в утепленном месте и по мере того как они подрастут и окрепнут, переводят на содержание на открытом воздухе. Уже через 2—3 дня после рождения козлят взвешивают, метят и эти данные заносят в журнал.

5.6. Выращивание ягнят и козлят под матками

После того как матка и ягненок (ягнята) привыкнут друг к другу, их переводят из индивидуальной клетки в общее отделение (сакман). В настоящее время существует два основных способа формирования сакманов.

В первом случае в сакманах вначале содержат по 7–10 маток с ягнятами, а затем постепенно путем объединения группы увеличивают. Однако эта система содержания имеет ряд существенных недостатков. Она требует постоянного контроля за возрастом ягнят в многочисленных группах, практически непрерывного разгораживания и выгораживания станков различной величины, и, что особенно плохо, ягнята, не успев освоиться в одной обстановке, попадают в новую. Все это ведет к большим дополнительным затратам труда и инвентаря, к созданию стрессовой обстановки для маток и ягнят.

В настоящее время разработана система крупногруппового одноступенчатого выращивания ягнят. Отличительной особенностью такого способа является то, что группа маток с ягнятами формируется вскоре после рождения и размер группы не меняется вплоть до отбивки ягнят. Маток с ягнятами из индивидуальных клеток переводят в сакман площадью 25–27 м по 25 маток, рядом с которым выгораживается подкормочное отделение для ягнят площадью 9–10 м². Остальное помещение остается неразгороженным. Как только сакман заполняется, сразу же выгораживается следующий и так далее до окончания ягнения. Формирование группы из 25 маток с ягнятами обычно заканчивают за 1–3 дня, что дает возможность выращивать ягнят в сакмане примерно одинакового возраста. Как показал опыт, отделять маток с двойнями от маток с одинами нецелесообразно. Ягненку из двойневого окота достается меньше молока, чем одному. С другой стороны, у матки, имеющей одного ягненка, молока нередко больше, чем ему требуется. Поэтому ягненок из двойни при совместном содержании имеет возможность «украсть» у другой матки добавочное количество молока.

Матки с двойнями при совместном содержании с остальными матками не получают, разумеется, усиленного питания и поэтому больше теряют в живой массе. Но после отъема ягнят они к началу следующего случного сезона восстанавливают массу. Важнее в этом случае, чтобы ягнята хорошо развивались. В первые 2–3 недели потребность ягнят в питательных веществах удовлетворяется главным образом за счет молока матери. На каждый килограмм прироста ягнят в среднем расходуется около 5 кг материнского молока. В связи с тем, что потребность

ягнят в питательных веществах постоянно увеличивается, их, начиная с 12–15-дневного возраста, принудительно приучают к подкормке. Для этого во время кормления маток ягнят дважды в течение дня отгоняют в подкормочное отделение, где они имеют свободный доступ к сену, концентрированным сочным и минеральным кормам, воде.

Из концентрированных кормов ягнята лучше всего поедают ячменную муку, отруби, комбикорм и жмых. Сено должно быть мелкостебельчатое, ранней уборки, богатое разнотравьем. Силос или сенаж необходимо скармливать только высокого качества. Особенно желательна подкормка ягнят морковью.

Полная реализация биологически обусловленного многоплодия многоплодных полутонкорунных овец, разводимых в нашей республике, без искусственного выращивания ягнят вообще невозможна. На искусственное выращивание рекомендуется ставить ягнят из многоплодных пометов (третьего из тройни, третьего и четвертого из четверни и т.д.), а также ягнят-сирот и ягнят от маломолочных и заболевших матерей.

Для выращивания на заменителях овечьего молока ягнят отнимают от матерей в возрасте 1–3 дня. Обязательным условием при этом является получение ягнёнком (через 20–30 минут после рождения) молозива матери или другой овцы. Ягнята, не получившие молозива, имеют пониженную резистентность и если не погибают, то отстают в росте от сверстников, болеют.

Для искусственного выращивания применяют заменители молока, содержащие от 17 до 30 % жира. Жидкий заменитель готовят путем растворения сухого порошка (ЗОМ, ЗЦМ и др.) в теплой воде (50–55 °С) в соотношении 1:4–1:5. Из ягнят, отобранных на искусственное выращивание, формируют в течение 7–8 дней группы в количестве 10–12 голов и содержат в станках (клетках) на соломенной подстилке. С двухнедельного возраста группы объединяют до 20–25 гол. Оптимальная температура в помещениях для ягнят-искусственников 16 °С при максимальной относительной влажности воздуха 70 %. В зимний период над группами ягнят подвешивают обогревательные лампы. В первый день после отъема ягнят приучают к соскам. Первое кормление производят вскоре после отъема теплым заменителем (36–38 °С) из бутылок с детскими (медицинскими) сосками. После 5–6 принудительных кормлений, когда ягнята научатся сосать через соски, их приучают к пользованию групповой сосковой поилкой. Применяют обычные, серийно выпускаемые групповые сосковые поилки для ягнят или поросят, имеющие емкость для заливания жидкого ЗОМа и расположенные вокруг этой емкости соски специального изготовления. Обязатель-

ным условием является, чтобы соски были приподняты от пола на уровне 42–45 см. Применяют нормированную выпойку и вволю. При нормированной выпойке до 2-недельного возраста выпаивают заменитель 5 раз в сутки по 200–300 г на одного ягненка при температуре 36–38 °С. С 2-недельного возраста заменитель дают четыре раза в день по 400–500 граммов при температуре 25–30 °С. Количество сосок в поилке должно соответствовать количеству ягнят в группе. При скармливании вволю заменитель постоянно находится в поилке, ягнята потребляют его в любое время суток при температуре окружающего воздуха. На одну соску должно быть не более трех ягнят. В поилку ЗОМ заливают 2 раза в день.

В возрасте 45–50 дней выпойку ЗОМа прекращают, и животных переводят на растительные корма. На одного ягненка в молочный период расходуется 10 кг сухого заменителя.

В личных и фермерских хозяйствах, где на искусственном выращивании находится малое количество ягнят, можно использовать для выпойки свежее коровье молоко. Первые пять дней молоко выпаивают ягнятам из соски при температуре около 30 °С не менее 5 раз в сутки. Затем приучают ягнят пить молоко из посуды и кратность кормления постепенно уменьшают до 3 раз, а после 20 дней — до 2 раз в сутки.

Примерная норма молока на ягненка в сутки, г: в возрасте от 1 до 7 дней — до 200; от 7 до 15 дней — 300–400; от 15 до 20 дней — 400–700; от 20 до 30 дней — 700–900. До месячного возраста ягненку выпаивают около 18 кг цельного молока, а затем его постепенно заменяют обезжиренным или отварами из овсянки и жмыха. Одновременно ягнят приучают к поеданию сена, концентратов и сочных кормов.

При искусственном выращивании ягнят очень важно, чтобы была чистой молочная посуда (поилки, соски, ведра). При выпаивании ЗОМа вволю при свободном доступе ягнят поилки моются один раз в день, во всех других случаях молочная посуда моется после каждого кормления. Один раз в неделю ее промывают в дезинфицирующем растворе (1 % раствор формалина).

Для успешного выращивания ягнят на заменителях овечьего молока важно как можно раньше приучить их к самостоятельному потреблению кормов. Уже через неделю для них необходимо поставить кормушки с концентрированными смесями (плющенное зерно или дерть крупного помола ячменя, овса, пшеницы), а также с мелкостебельчатым, хорошего качества сеном. С первых дней жизни необходимо обеспечить свободный доступ ягнят к воде и минеральным подкормкам (соль, мел и другие). В качестве дополнительного источника протеина

в отдельную кормушку насыпают льняной жмых и сухой заменитель цельного молока. На одну кормовую единицу в первые два месяца жизни ягнят должно приходиться не менее 150 г переваримого протеина. На первом месяце жизни ягнят приучают к поеданию корнеплодов, а с месячного возраста — силоса хорошего качества.

В настоящее время существует несколько способов **выращивания молодняка коз**. В условиях фермерских (крестьянских) хозяйств козлят выращивают под матками до отбивки, чтобы козлята равномерно в течение суток равномерно получали молоко матери. Козлята, выросшие под матками, всегда выглядят несколько лучше развитыми, они более упитанные и подвижные. При выращивании молодняка на подсосе необходимо контролировать состояние вымени, его нужно сдаивать 2–3 раза в сутки, особенно в первые дни после окота, когда козлята высасывают не все молоко.

Выращивание молодняка на подсосе играет положительную роль, так как они быстрее (к 4–5 дню) привыкают к поеданию грубых и сочных кормов по примеру матери. Подросших козлят выпасают на хорошем пастбище вблизи ферм, а маток — на отдаленных пастбищах. При этом козлят переводят на пастбищное содержание постепенно по достижении ими месячного возраста и преимущественно в теплые весенние дни. Непригодных для выращивания на племя козчиков в 3–4 месячном возрасте кастрируют. В 3–4,5-месячном возрасте козлят отбивают в течение 6–12 дней от матери, при этом постепенно оставляя их без матерей на все более продолжительное время. Важно, чтобы к этому времени они в достаточном количестве поедали траву, грубые и концентрированные корма.

В молочном козоводстве в последнее время активно **применяется искусственное выращивание молодняка**. Молодая коза за окот приносит 1–3 козлят, а взрослая — до 5, что связано с недостаточным количеством молока для их выпойки. При искусственном выращивании козлят первые 10 дней их поят чистым молозивом и молоком, без добавок, так как это может привести к гибели. С 11 дня начинают добавлять отвар овсянки (до 20 г), количество которого постепенно доводят до 200 г. С 4–5-го дня в кормушки можно класть небольшое количество сена (веники) хорошего качества и каждый день менять его, а приучать к концентратам начинают с 2-х недельного возраста. Концентраты лучше давать в виде смеси из отрубей, плющеного овса, жмыха, костной муки и мела. С 10-дневного возраста козлятам начинают давать по 4–6 г соли в сутки. В 5–6 недель молодняк уже самостоятельно питается кормами растительного происхождения. Корнеклубнеплоды скамливают в мелконарезанном виде.

5.7. Кормление, содержание овец и коз

Эффективность ведения отрасли овцеводства в условиях Беларуси во многом определяется состоянием кормовой базы, уровнем и полноценностью кормления овец в зимний и летний периоды, эффективностью использования кормов и их стоимостью.

Отличительной особенностью кормовой базы для овец является возможность использования в больших количествах дешевых травянистых кормов собственного производства (сено, силос, сенаж, зеленый корм пастбищ) и умеренного или даже низкого уровня дорогостоящих концентрированных кормов. Животных необходимо постоянно обеспечивать достаточным количеством энергии и других элементов питания, необходимых для поддержания жизни и образования продукции.

5.7.1. Кормление и содержание овец в зимний период

Зимне-стойловый период содержания животных в Беларуси продолжается около 7 мес. (200–210 дней) и является наиболее трудоемким и ответственным. В овцеводстве он совпадает с периодом суягности маток, ягнением и выращиванием ягнят до отъема. В связи с этим от уровня и полноценности кормления овец в зимний период зависит продуктивность овец и эффективность их разведения в целом за весь год.

Перевод овец с пастбищного содержания на стойловое нельзя производить сразу. За 10–15 дней до постановки на стойловое содержание время пастбы постепенно сокращают. Одновременно с сокращением часов пастбы следует организовать подкормку животных сеном и привозными зелеными кормами. С прекращением пастбы овец необходимо организовать ежедневные прогулки в выгулах, чтобы не лишать животных нахождения на свежем воздухе. Помещение для овец (овчарня) должно быть таких размеров, чтобы на одну овцематку с ягнятами приходилось около 2,2 м² площади пола, баранов-производителей — 2,0 м², ремонтного молодняка — 0,8 м², а также было место для установки кормушек и яслей для грубых, сочных, концентрированных кормов и минеральной подкормки. Содержание овец в тесных и сырых помещениях приводит к различным заболеваниям, загрязнению и порче шерсти.

Овцы при хорошем кормлении переносят любые морозы, но страдают от избытка влажности, сквозняков и сырой подстилки, что приводит к простудным заболеваниям. Пол в помещении обильно застилают соломой из расчета 5 кг на 1 м² и по возможности через 3–4 дня добавляют подстилку. Соломенная подстилка оберегает шерстный покров овец от загрязнения навозом и мочой, а также хорошо впитывает влагу, тогда как подстилка из опилок и торфа сильно загрязняет шерсть.

Корма овцам скармливают из специальных кормушек. Они могут быть универсальными, переносными или стационарными. Для овцематок фронт кормления составляет 30–40 см на голову, для баранов-производителей — 40–45 см, для ремонтного молодняка — 20–30 см и для ягнят — 15–20 см.

Кормить овец зимой желательно в одно и то же время суток через равные промежутки времени. Овцы привыкают к определенному режиму, и частая смена распорядка дня или беспорядочное кормление неблагоприятно сказывается на животных. Зимой в хорошую погоду овец выпускают в выгула, примыкающих к овчарням, здесь им можно скармливать сено. Силосованные корма и корнеклубнеплоды желательно скармливать в помещениях, так как на улице они замерзают. Ягнятам корма раздают в кормушки и ясли специально отгороженного подкормочного отделения с лазом, куда не могут проникнуть овцематки. Потребление воды овцами зависит от наличия сочных и «сухих» кормов в рационе и может составлять от 3 до 6 л на 1 голову в сутки.

5.7.2. Кормление молодняка овец

Отъем ягнят от маток обычно проводят в возрасте 2,5–3 мес. В 4 мес их разделяют по полу. Молодняк многоплодного полутонкорунного типа овец относится к скороспелым животным и очень хорошо реагирует на улучшение условий кормления и содержания. В молодом возрасте закладывается основа будущей продуктивности взрослых животных, и при организации кормления нужно исходить из этого. После отъема ягнята ежедневно прибавляют в массе 180–220 г и к 7–8-месячному возрасту достигают живой массы 43–50 кг. Средний расход кормов на один килограмм прироста живой массы за этот период составляет 6,8–7 к. ед. После отъема лучшим источником обеспечения ягнят питательными веществами являются легкопереваримые концентратные смеси, содержащие не менее 14,5 % (до 4 мес.) и 13 % (до 6 мес.) переваримого протеина. Кроме концентратов ягнятам после отъема скармливают сено, корнеклубнеплоды, сенаж и силос хорошего качества. В рационах интенсивно выращиваемого молодняка овец лучшим соотношением между грубыми и сочными кормами является 1:1. Наиболее эффективны рационы, содержащие 40 % концентратов и по 30 % грубых и сочных кормов.

5.7.3. Летнее кормление и содержание овец

Основу летнего кормления овец составляет зеленый корм естественных и культурных пастбищ, посевов многолетних трав и однолетних культур.

Для получения зеленой массы в ранневесенний период лучше всего использовать посевы озимой ржи, скошенную зеленую массу, которую подвозят и скармливают овцам. Перевод с зимних рационов на летние должен быть постепенным, так как резкая смена зимних кормов на молодую зеленую траву вызывает поносы, тимпанию, что ведет к исхуданию и даже падежу овец. В летний период естественным потребностям овец лучше всего соответствует продолжительное содержание их на пастбище.

Максимальное использование зеленого пастбищного корма в летний период — реальный путь уменьшения затрат на овцеводческую продукцию, снижение стоимости ее производства. Взрослые овцы, матки, ремонтные ярки, свехремонтные баранчики могут полностью прокормиться на хорошем пастбище, и лишь ягнятам и баранам-производителям в случной период требуется подкормка концентратами. В первые дни пастьба не должна превышать 3—4 часа. При этом пускать овец на пастбище следует только после утренней подкормки их небольшим количеством сена, силоса, сенажа или другими кормами. Если их не подкормить перед выгоном на пастбище грубыми кормами, то в рационе ощущается большой недостаток клетчатки, что ведет к расстройству желудочно-кишечного тракта. Голодные овцы вместе с низкой травой захватывают и землю, что приводит к заболеваниям животных. Пасут животных в течение всего светового дня, выделяя при этом время для водопоя и отдыха. Овец нельзя выпасать на болотистых, низинных лугах, так как на сырых пастбищах они страдают воспалением копыт. При пастьбе на бобовых пастбищах необходимо соблюдать определенные правила, чтобы не допускать заболевания животных тимпанией (вздутие рубца). Поэтому приучать овец к таким пастбищам надо постепенно. Кроме того, нельзя выпасать животных натошак сразу после дождя или росы. На протяжении всего пастбищного периода овцы должны иметь свободный доступ к соли-лизунцу. Более эффективным способом использования травостоя является загонная пастьба, при которой пастбище разбивают на загоны. При 4—5 кратном стравливании травостоя за летний период необходимо иметь 4—5 загонов, размер которых определяется на основании количества овец в отаре и продуктивности пастбищ. Суточная потребность взрослых овец в зеленом корме составляет 7—8 кг и молодняка — 5 кг. Допустимая продолжительность пастьбы в одном загоне не более 6—7 дней. Для выгораживания временных загонов может быть использована переносная электроизгородь (электропастух). Для надежного удержания овец в загоне электроизго-

родь должна иметь 2–3 нити токонесущих проводов, расположенных на расстоянии 20, 40 и 60 см от земли.

Осенью источниками зеленых кормов для овец, кроме пастбищ и отавы сенокосов, могут быть поздние посевы однолетних кормовых культур (люпина, овса, гороха, вики и их смеси) и пожнивные посевы. Для них наиболее пригодны скороспелые сорта кормовых культур, приспособленные к пониженным температурам и заморозкам и дающие зеленую массу в ранние сроки. К ним относятся горчица, озимый рапс, сурепица, редька масличная, турнепс. Значительное количество доступных овцам кормов остаются на полях после уборки зерновых (подтравье, опавшие колосья и зерно), а также на площадях после уборки силосных и технических культур, корнеплодов. Эти угодья за 1–2 недели перед осенней вспашкой могут быть с большой эффективностью использованы для пастбы овец.

5.7.4. Кормление и содержание коз

Приемлемым для коз следует считать следующее соотношение отдельных кормов в их рационах: грубых — 25–35 %, сочных — 10–12 %, концентрированных — 12–15 % и зеленых — 40–60 % (по общей питательности). Особое внимание необходимо обращать на содержание в рационе грубых кормов, так как при малом их количестве пищеварение у коз не может протекать нормально. Учитывая это, при переходе со стойлового к пастбищному содержанию следует подкармливать коз грубыми кормами, богатыми клетчаткой. В то же время при поедании рациона, состоящего в основном из объемистых кормов и сбалансированного по питательным веществам, козы будут насыщаться, но их живая масса и продуктивность будет снижаться.

Лактирующим маткам требуются молокогонные корма, а сукозным самкам во второй половине беременности, растущему молодняку и козлам в случной период — кормовые средства, богатые протеином и минеральными веществами. Рационы коз пуховых пород должны быть более питательными в период с конца лета по осень, то есть когда протекает массовое новообразование и рост пуховых волокон, а рационы коз шерстных пород — по тем же соображениям весной, после их стрижки. У коз хорошо развито обоняние и чувство вкуса, поэтому они не едят кормовые средства, испорченные плесенью, прелые, с гнилью, а также отказываются от загрязненных (даже в небольшой степени) кормов. При включении в рационы разнообразных, охотно поедаемых кормов аппетит животных повышается, отмечается обильное выделение слюны и пищеварительных соков, в результате чего улучшается

усвоение питательных веществ корма. В этом отношении не менее важно поение коз доброкачественной водой: перед кормлением надо напоить питьевой водой из колодца, колонки или водопровода.

В кормлении коз используются корма растительного происхождения (зеленые на пастбище, грубые корма, силос, корнеплоды, клубнеплоды, листовое сено, веточный корм, концентрированные корма); корма животного происхождения (молочные продукты, заменитель цельного молока (ЗЦМ), заменитель овечьего молока (ЗОМ), мясокостная, рыбная, кровяная мука); корма промышленного изготовления (минеральные добавки, азотсодержащие вещества, витаминные препараты, продукты микробиологического синтеза и различные биологически активные вещества).

Для пастбы коз наиболее подходят разнотравные луга, где растут злаковые и бобовые травы, мышиный горошек. Козы любят пастись в местах с низкорослым кустарником, поэтому в лесных районах для содержания их успешно используют кустарниковые пастбища, мелколесье и лесные поляны. Хороши в кормовом отношении для коз искусственные пастбища из многолетних и однолетних бобовых (клевер, люцерна, эспарцет, донник) и злаковых трав (тимopheевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, различные смеси с овсом, озимая рожь). За сутки на пастбище взрослые матки потребляют примерно 6–7 кг зеленой массы, козлы — 7–8, молодняк с 6-месячного возраста до года — 4–5 и козлята 3–6-месячного возраста — 2–4 кг.

Из грубых кормов лучшим по питательности является мелкостебельчатое, мягкое сено бобовых и злаковых трав, скошенных в период бутонизации и цветения, правильно убранное и хорошо сохраненное. Суточная дача сена маткам составляет 1,8–2,2 кг, козлам — 2,5–3, козлятам до года соответственно 0,8–1 кг. Для кормления коз с успехом можно использовать сенную муку и сенаж. Хорошим кормом для них является также листовое сено (веники), то есть высушенные в тени облиственные ветки с молодыми побегами различных деревьев и кустарников. Это наиболее любимое и изысканное лакомство коз. Веники заготавливают из веток березы, ивы, осины, липы, тополя, клена, ясени, яблони, малины, вяза, рябины, вербы, акации, орешника. В ограниченном количестве козам дают веники из бука, ольхи и дуба, так как они содержат много дубильных веществ (танинов). Поэтому их скармливать нужно как закрепляющее средство. Нельзя скармливать козам ветви вишни, сливы, груши, сирени, волчьей ягоды, бузины, бересклета, крушины, черемухи, так как в них содержатся ядовитые вещества.

Прекрасным кормом для коз являются также молодые побеги ели, сосны и можжевельника, в которых содержится большое количество витаминов, в том числе каротин. Зимой козы охотно поедают хвою. Однако следует учитывать, что в ней содержатся смолистые вещества, которые не совсем благоприятно влияют на пищеварение, поэтому сосновые и еловые ветки нужно предварительно обваривать кипятком. Заготавливают и скармливают их с октября по март. Давать еловые и сосновые ветки рекомендуется 1–2 раза в неделю, но ни в коем случае нельзя заставлять животных есть их насильно. Вместо веников можно использовать настой из хвои для смачивания сухого концентрированного корма. Для его приготовления 10–20 г хвои без веток заливают кипятком (1–2 л) и настаивают 30–40 мин. Используют в течение 2 суток, так как при более длительном хранении биологически активные вещества почти полностью разрушаются. Веники для коз заготавливают обычно в июне–июле, когда листики еще крепко сидят на ветках; для этой цели пригодны ветки длиной от 30–50 до 60–80 см и толщиной на срезе около 1 см (от 0,5 до 1,5 см). Диаметр плотно связанного веника в месте перевязки, как правило, должен составлять 10–12 см, но ни в коем случае не должен быть толще 20 см, так как в более толстых пучках листва будет плохо просыхать и может образовываться плесень. Сохнут веники в течение 10–15 дней, после чего их обязательно хранят в сухом месте. Зимой козе можно давать по 3–5 веников в сутки: 2–3 днем и 1–2 на ночь. Переваримость органического вещества веточного корма менее 50 %, поэтому козам нельзя всю зиму давать одни веники.

Взрослой козе на зимний период требуется 500–550 кг грубого корма. Из этого количества можно заготовить 250–275 кг сена и 500–550 кг веников или около 400 кг сухих листьев (для замены сена веников требуется в 2 раза больше, а сухих листьев — в 1,5 раза). На одну голову молодняка в возрасте от 6 до 12 мес. необходимо заготовить 315–320 кг сена.

Для кормления коз в зимнее и весеннее время используют силос. Им можно заменить в рационе до 50 % (по питательности) грубых кормов. Козы охотно поедают силос из бобовых трав. Для лучшего усвоения питательных веществ в рационы с большим количеством силоса рекомендуется включать углеводистые и концентрированные корма; например, в расчете на 1 кг кукурузного силоса добавляют 50–80 г концентратов. В лактационный период козам можно давать до 3 кг силоса в сутки, а сукозным маткам во второй половине беременности и молодняку от 6–12-месячного возраста — 1 кг. Скармливание большого количества силоса ухудшает качество продукции: молоко становится

менее вкусным, не таким жирным и быстрее скисает. На одну взрослую козу надо заготовить от 400 до 600 кг силоса.

Кормовую и сахарную свеклу, морковь, брюкву, турнепс, а также кормовую тыкву скармливают козам чаще в сыром виде. Перед кормлением их тщательно моют, удаляют гниль, плесень и измельчают, что способствует лучшему их поеданию. Измельченные корнеплоды сдабривают концентратами мелкого помола и немного подсаливают. Норма скармливания корнеплодов: взрослым козам — 2–4 кг и молодняку до года — до 1 кг.

Картофель, земляная груша (топинамбур) используются для кормления коз, но их лучше давать вареными, так как козы охотнее поедают вареные клубнеплоды. Нельзя кормить коз очистками с ростками или позеленевшими на солнце клубнями картофеля, так как в них под воздействием прямых солнечных лучей образуется сильнодействующий яд. При включении в рацион дойных коз большого количества редьки, турнепса и капусты молоко может горчить, поэтому эти корнеплоды скармливают через 1–2 дня в количестве не более 10 % от общего количества корма.

Из зерновых кормов козам скармливают овес, ячмень, рожь, пшеницу, кукурузу. Для повышения переваримости зерновые корма рекомендуется давать в плющеном или размолотом виде. Из зернобобовых используют горох, сою и бобы, которые скармливают в дробленом виде или муки грубого помола. Расходуют такие корма в зависимости от питательности других компонентов рациона, половой и возрастной группы животных, состояния их упитанности и сезона использования.

Из остатков технических производств используются жмыхи и отруби. Жмых — самый богатый белками корм. Для кормления коз обычно используют подсолнечниковый, кукурузный, соевый, льняной. Суточная дача жмыха взрослым козам составляет 0,3–0,5 кг, а молодняку — 0,2–0,3 кг.

Ценным кормом для коз является комбикорм, так как он является молокогонным. Следует учитывать, что к потреблению его большого количества козы эволюционно не приспособлены, как, например, к траве или сену. Ежедневная норма скармливания комбикорма молодняку до года обычно составляет 0,2–0,4 кг, а взрослым козам — 0,3–0,6 кг. Однако она не должна превышать 1–1,5 кг (на 2–3 кормления в зависимости от количества доек). Перед скармливанием сухой комбикорм слегка смачивают, чтобы пыль не попала на слизистую оболочку носовой полости. Гранулированный комбикорм скармливают без всякой обработки. В зависимости от состава компонентов в 1 кг гранулированного корма содержится 47 г переваримого протеина и от 0,46 до 0,56 к. ед. Их можно скармливать козам до 1,5–2 кг.

Для поддержания нормальной жизнедеятельности козам необходимы минеральные вещества. Недостаток минеральных веществ в рационе козлов-производителей вызывает снижение половой активности и ухудшение качества спермы. Молодняк при отсутствии минеральных добавок плохо развивается, а также в этом случае он склонен поедать землю, целлофан и т. д. В расчете на 1 кг потребляемого сухого корма козам требуется: кальция — 4 г, фосфора — 2,4 г, поваренной соли — 12–15 г, диаммонийфосфата — 10–12 г, йода — 0,15–0,8 мг. Козы нуждаются также в сернистой кислоте магния, сернистой кислоте натрия, сернистой кислоте цинка, сернистой кислоте марганца, хлоридом кобальта и др. В хороших кормах содержится достаточное количество минеральных веществ, чтобы удовлетворить потребность коз в них. Однако желательно, чтобы в кормушке всегда находилась соль-лизунец. Благоприятное влияние на продуктивность коз оказывает добавка в корм серы.

Кормление козлов проводится дифференцировано по двум периодам: неслучному, когда они могут получать умеренный по общей питательности рацион, и случному, в течение которого для стимуляции половой активности и сперматогенеза их питание необходимо усилить. Нормы кормления для случного периода, в свою очередь, изменяются в зависимости от интенсивности использования производителей. Для удовлетворения питательной потребности суточный рацион племенных козлов в зимний период обычно включает в себя сено злаково-разнотравное и бобовое (1,5–2 кг), концентраты — ячмень, овес, отруби пшеничные, горох, комбикорм (0,8 кг), шрот подсолнечниковый (50 г), морковь (0,5 кг), соль поваренную (15 г).

В летний период сено и морковь заменяют травой до 5–6 кг, а норма концентратов прежняя. Зеленую массу и хорошее сено обычно скармливают вволю. В качестве полноценного концентрированного корма используют комбикорм следующего состава (% по массе): ячмень — 18, овес — 20, просо — 16, отруби пшеничные — 14, шрот подсолнечниковый — 18, травяная мука — 11, фосфат обесфторенный — 1, соль поваренная — 1 и премикс — 1. В 1 кг такого комбикорма содержится: к. ед. — 0,93, переваримого протеина — 130 г, кальция — 10 г, фосфора — 8 г, витамина А — 10,5 тыс. МЕ, витамина В — 1044 МЕ и витамина Е — 96 мг.

В период сукозности полноценным является рацион, состоящий из 1,5–2 кг хорошего сена и 0,4–0,5 кг концентратов, а в период лактации часть сена заменяют силосом — до 2–3 кг в сутки. В летний период грубые и сочные корма заменяют зеленой травой — до 5–7 кг в сутки.

Для козлят в первые два месяца жизни материнское молоко является основным кормом. Традиционным сроком отъема козлят от матерей

считается 3–4 месяца. В пастбищный период козлят обязательно подкармливают концентратами (по 0,2–0,3 кг в сутки на голову). При стойловом содержании подкормка концентратами сохраняется (количество их зависит от питательности других кормов рациона). Козлики, выращиваемые для племенных целей, должны находиться в лучших условиях кормления и содержания.

Для удовлетворения питательной потребности суточный рацион молодняка коз живой массой 35 кг: сено — 0,7 кг, силос — 1,0, концентраты — 0,25 кг, шрот подсолнечниковый — 50 г, соль поваренная — 12 г. В рационе содержится: к. ед. — 1,04, переваримого протеина — 140 г, кальция — 13 г, фосфора — 6 г, каротина — 42 мг.

5.8. Технология производства продукции в овцеводстве и козоводстве

5.8.1. Технология производства шерсти овец и коз

Длина шерсти во многом определяется кратностью стрижки. Всех взрослых овец с однородной шерстью (тонкорунных и полутонкорунных) стригут один раз в год, весной, в конце мая — начале июня; при двукратной стрижке однородная тонкая и полутонкая шерсть значительно обесценивается. Как при первой, так и при второй стрижке она не достигает нужной длины и промышленность не может использовать ее для производства гладких камвольных тканей. Овец с неоднородной шерстью (полугрубошерстных и грубошерстных) стригут два раза в год: весной (в конце мая) и осенью (не позднее 15 сентября, чтобы остриженные животные успели достаточно обрасти до наступления зимних холодов). При однократной стрижке неоднородная шерсть сильно сваливается на овце (дефект — шерсть-свалок), что затрудняет ее дальнейшую переработку. Кроме того, по сумме двух стрижек получают прибавку в настриге шерсти 200–300 г. Стрижке подлежат все здоровые и хорошо развитые 5–7-месячные ягнята полугрубошерстных и грубошерстных пород.

Стрижку романовских овец проводят три раза в год: весной (в марте), летом (в июне) и осенью (в октябре). Необходимость трехкратной стрижки вызвана тем, что шерсть романовских овец растет быстро и к моменту стрижки достигает длины 4,5–6,5 см; цикл отрастания 3–3,5 мес., после чего шерсть выпадает, причем особенно интенсивно в условиях хорошего кормления (сезонная линька). Ягнят зимних окотов стригут два раза в год: первый раз — летом (в июле) и второй раз — осенью (в октябре).

Нельзя стричь овец до наступления весенней устойчивой теплой погоды, так как после стрижки они плохо переносят холод и могут простудиться; особенно опасно попадание под холодный дождь. Нельзя также затягивать время стрижки. Жаркая погода отрицательно влияет на неостриженных животных, особенно на подсосных маток: они плохо поедают корм, худеют, у них уменьшается молочность, и ягнята отстают в росте, плохо развиваются, а неостриженный молодняк прошлого года рождения перестает расти.

Грубошерстные и полугрубошерстные овцы подвержены естественной линьке, которая происходит обычно весной. В это время шерсть подрунивается, т. е. связь руна с кожей овцы ослабевает, и теряется главным образом наиболее ценная часть шерстного покрова — пуховые волокна. До подрунивания стрижка грубошерстных и полугрубошерстных овец очень трудоемка и шерсть состригается неровно; после того, как она «подошла», процесс стрижки значительно облегчается и руно хорошо снимается.

Тонкорунные и полутонкорунные овцы в силу своих биологических особенностей не подвержены сезонной линьке, но это не значит, что их можно стричь в любое время года. Ранней весной, когда овцы только что вышли из зимовки, шерсть бывает сравнительно сухой и жесткой, что является следствием недостатка жиропота в руне. Такая шерсть плохо состригается, стригалим приходится прилагать большие усилия. После того как в руне накопится достаточное количество жиропота, шерсть становится мягкой, эластичной, хорошо состригается и лучше сохраняет целостность руна.

Тонкорунных и полутонкорунных овец начинают стричь в годовалом возрасте, однако при интенсивном ведении отрасли технически рационально и экономически эффективно стричь 5–6-месячных тонкорунных и полутонкорунных ягнят раннего зимнего ягнения (январь–февраль). Чтобы при последующей весенней стрижке шерсть имела обычную длину, стричь поярок необходимо не позднее середины июля и только при условии, что длина шерсти у тонкорунного молодняка на основных частях туловища (бок, спина, лопатка) не менее 4 см, у полутонкорунного — не менее 5 см. В этом случае состригаемая с молодняка тонкая шерсть будет не менее 3 см, полутонкая — 3,5 см, т. е. будет отвечать требованиям стандарта на поярковую шерсть. Двукратная стрижка в течение первого года жизни молодняка способствует повышению его шерстной продуктивности (количество получаемой шерсти с каждого животного увеличивается на 250–300 г), улучшению роста и развития. Не подлежат стрижке слаборазвитые и больные ягнята (не-

зависимо от длины шерсти), так как получаемая от них шерсть, как правило, обладает низкими технологическими свойствами, а остриженные животные с трудом переносят резкое изменение условий окружающей среды. Овец, предназначенных для сдачи на мясо (взрослых и молодняк), необходимо стричь за 2–3 мес. до убоя, чтобы шерсть успела отрасти и овчина сохранила свои меховые качества.

Чтобы провести стрижку в наиболее сжатые сроки, на высоком техническом уровне, полностью сохранить все ценные свойства шерсти и не допустить ее недобора, необходимо заранее, не менее чем за месяц, разработать подробный план этого мероприятия. В плане указывают: необходимый инвентарь и оборудование (агрегаты механической стрижки, запасные части к ним, точильные аппараты, тара, прессы, краска, трафарет для маркировки, весы для взвешивания рун и кип); сроки подготовки пункта стрижки, установки, наладки и апробирования энергонadzором оборудования; определяется число стригалей и подсобных рабочих, а также предусматриваются мероприятия социально-бытового характера, обеспечивающие создание на стригальном пункте необходимых условий для хорошей рабочей обстановки и отдыха людей, учитывая что труд стригалей — тяжелая физическая работа. При составлении плана исходят из количества овец в хозяйстве, производительности стригального пункта и сроков проведения этой работы. Стрижку овец целесообразно проводить в сжатые сроки (10–20 рабочих дней).

Стрижку овец лучше проводить в специальном помещении — типовом стригальном пункте, поскольку в неприспособленном помещении невозможно поддерживать нужный микроклимат и установить оборудование в строгом соответствии с технологическими и организационными требованиями. В овцеводстве применяют три способа стрижки: обычный на стеллажах, скоростной и поточный на карусельных установках. В перспективе предусмотрено применение стрижки лазерными установками и искусственная линька (химический способ). При обычном способе овец стригут на стеллажах или настилах из деревянных досок (высота настила 0,6 м и ширина 1,3–1,5 м). Производительность труда стригалей составляет 20–25 овец в смену. Широкое применение находит скоростной способ стрижки овец, в основу которого положены приемы, разработанные новозеландскими стригальщиками. Он отличается строго определенной последовательностью операций, которые избавляют стригальщика от лишних движений, обеспечивают высокую производительность труда и хорошее качество стрижки. Скоростным способом стригали в смену остригают 40–45 животных, а стригальщики высокой ква-

лификации — 60–80 и даже 100 голов и более. Квалифицированный стригаль на стрижку одной овцы затрачивает 3–4 минуты, неквалифицированный — 15–20 минут.

Перед стрижкой овец не следует кормить и поить в течение 10–12 часов. Стрижка овец на полный желудок приводит к чрезмерному загрязнению шерсти калом и мочой, возможен также заворот кишок. Стрижка суягных маток не допускается из-за возможных абортов. Стрижку овец следует начинать с молодняка, т. е. с менее ценных животных, чтобы после длительного перерыва стригали восстановили профессиональные навыки, а механизаторы — отладили технику стригального аппарата, затем стригут маток и баранов-производителей. Сразу после стрижки каждую овцу осматривают и, если необходимо, смазывают дезраствором порезы кожного покрова, подрезают копыта, проводят обработку против клещей.

Стрижка коз. Весной стригут коз всех пород за исключением очень короткошерстных, представителями которых являются животные многих молочных пород (например, зааненские козы, у которых шерстный покров представлен короткой остью). Коз, с которых собирают пух, стригут после его вычесывания. Чтобы остриженные животные не простудились, весеннюю стрижку коз проводят с наступлением устойчивой теплой погоды. Однако задерживаться со стрижкой нельзя. Особенно это касается коз шерстных пород и их помесей, у которых рунная шерсть весной меняется. Если коз грубошерстных и специализированных пуховых пород предварительно не вычесать, то задержка с их стрижкой приводит к полной потере самой ценной части их шерсти — пуха. Кроме того, жаркая погода отрицательно сказывается на состоянии неостриженных животных, а на пастбищах у них засоряется шерсть.

Конкретные сроки стрижки определяют исходя из особенностей года, местных условий и некоторых других факторов. Так, даже в одном хозяйстве условия могут меняться каждый год, к тому же животные к стрижке бывают подготовлены по-разному, в зависимости от особенностей прошедшей зимовки. В связи с этим сроки проведения стрижки в условиях Республики Беларусь могут значительно варьировать: в южных регионах — конец апреля — начало мая, а в северных — вторая половина мая — начало июня.

Коз ангорской и советской шерстяной пород и их высококровных помесей можно стричь второй раз в конце августа и сентябре. Осеннюю стрижку шерстных коз целесообразно проводить на фермах, имеющих возможность при ухудшении погоды перевести остриженное поголовье на стойловое содержание. Осенней стрижке подлежат здоровые живот-

ные в хорошем состоянии упитанности, с шерстью не короче 11–12 см (по заготовительному стандарту однородная козья шерсть должна иметь длину не менее 10 см). Доказано, что дополнительная осенняя стрижка шерстных коз позволяет увеличить годовой настриг шерсти на 50–60 %. Осенняя стрижка отрицательно не отражается на здоровье коз. Кроме того, остриженные осенью животные меньше заражаются паразитами, а весной позднее линяют, что позволяет сохранить на них руно до наступления устойчивой теплой погоды. К весне шерсть на козах, остриженных осенью, достигает длины не менее 13 см.

У козлят пуховых пород в 4–5-месячном возрасте летом рекомендуется стричь пояс, поскольку в этот период у них линяет пух; при этом с животного получают 100–200 г пуха, содержащего значительное количество остевых волокон.

Животных подготавливают к стрижке так же, как и к ческе пуха. Перед стрижкой шерсть на козах должна быть сухой и очищенной от засорителей, в результате чего ее качество повышается, а работа стригалей облегчается. Сначала стригут кастратов и козлов, затем маток и в заключение — молодняк рождения прошлого года. При этом учитывают также степень линьки шерсти. Если стригали не приобрели еще достаточного опыта, то первым стригут менее ценное поголовье. На время стрижки подсосных козлят отделяют от маток. Во избежание абортов не стригут в предродовый период сукозных маток. Грубошерстных коз стригут отдельно от животных шерстных пород для того, чтобы руно последних не засорялось грубым волосом.

Применяется ручная (ножницами) или электромеханическая стрижка коз, последняя является наиболее предпочтительной, так как она дает возможность значительно повысить производительность труда и облегчает труд стригалей. Машинкой шерсть состригается ближе к телу животного и ровнее, чем ручными ножницами, при этом на 8–10 % увеличивается настриг более длинной шерсти.

Для стрижки коз кладут на стригальные столы и связывают за три ноги. Вначале шерсть состригают на ногах, животе и груди, затем на шее, голове и туловище с одной стороны; после этого животное переворачивают через ноги и остригают другую сторону. Недопустимо состригать шерсть на одном месте дважды, так как при этом получают укороченные волокна, снижающие качество руна. Нельзя срезать шерсть с кусочками кожи, так как в данном случае при переработке шерстного сырья повреждаются рабочие части машин, а ранки у коз могут загноиться. При весенней стрижке нужно стремиться снять шерсть цельным руном.

После стрижки первые один—два дня коз пасут на сухих пастбищах или кормят сеном среднего качества. Если голодные животные наедятся сочной травы, они могут заболеть. Остриженных коз нужно предохранять от простуды и солнечных ожогов. Для этого в первые дни после стрижки во время холодного дождя, сильного ветра, а также в самое жаркое солнечное время дня их содержат в укрытии.

Ческа козьего пуха. Вычесывание пуха связано с естественной линькой. Линька у коз — биологический процесс, выработанный в ходе эволюции, который выполняет защитные функции, регулируемые нервной системой. Линька пуха у домашних коз, также как и у их диких предков, отличается сезонностью. Вычесывают пух с коз во второй половине зимы — начале весны. К этому времени корни пуховых волокон и их луковицы с волосяной сумкой сморщиваются и уменьшаются в размере из-за недостаточного питания. В результате нарушается связь пуха с луковицей, он отторгается от нее и выпадает. Несколько позднее начинает выпадать ость.

Начало линьки у коз определяют по появлению на поверхности шерстного покрова легко отделяющихся шерстных волокон. Обычно ческу пуха начинают со второй половины февраля; при этом конкретные сроки зависят от района и климатических условий года, степени упитанности животных, а также от их пола и возраста. Так, в южных областях линька коз наступает раньше, чем в северных; при хорошей упитанности животных пух линяет интенсивнее, чем при плохой; матки линяют раньше, чем молодняк; козлы — позже, чем матки; грубошерстные козы — раньше, чем их помеси с животными советской шерстной породы (или ангоро-грубошерстные помеси). Следует помнить, что линька пуха затягивается при холодных и длительных зимах, особенно у животных с плохой упитанностью.

Чтобы получить доброкачественный пух, важно точно определить начало его линьки. Приступать к вычесыванию пуха следует тогда, когда на поверхности шерстного покрова коз появляются первые вылинявшие пушинки и при поглаживании рукой по внутренней стороне развернутых косиц шерсти пух будет легко отделяться от руна. При преждевременной ческе пух рвется и животным причиняется боль. Опоздание с ческой приводит к потере пуха, частичному его свойлачиванию, снижению качества, а также большому засорению остью, которая вскоре тоже начинает подруниваться.

Линька пуха у коз протекает постепенно. Первыми от кожи отделяются самые тонкие волокна, а затем — большего диаметра. В связи с этим после первой чески немного пуха обычно остается у животных

на шее, голове, хребте, ляжках. Поэтому коз чешут дважды с 2–3-недельным интервалом между первой и второй ческой. В первую ческу получают основную и наиболее ценную пуховую продукцию, менее засоренную остью. Повторная ческа дает добавочно по 20–30 г, а иногда до 100–150 г пуха с животного.

Для проведения чески пуха необходимо подготовить чистое, сухое, светлое, хорошо вентилируемое помещение, оборудованное в противопожарном отношении. Внутри его щитами разгораживают два загона для коз, подлежащих ческе и уже вычесанных. Практикуется два способа фиксации животных при ческе. При первом способе коз в вертикальном положении привязывают за рога и заднюю ногу к щитам, которые прочно укрепляют в кошаре на расстоянии 2,5–3 м от окон. При втором способе козам связывают передние и одну заднюю ноги и кладут их на пол или лучше на стол (настил), изготовленный из хорошо выструганных и пригнанных досок высотой 0,5–0,7 м и шириной 1–1,5 м. Ческу пуха проводят вручную. Вычесывают пух из шерсти коз специальными гребнями, состоящими из деревянной или железной ручки с закрепленными в ней в один ряд зубцами из стальной упругой проволоки диаметром 2–3 мм и длиной 12–15 см. Концы зубцов изогнуты внутрь в виде полукольца и слегка заострены. Применяют гребни двух видов: редкие — с расстоянием между зубцами 1–1,5 см, служащие для предварительного расчесывания шерсти; и частые — с расстоянием между зубцами 0,5 см (допустимо до 0,8 см), предназначенные для последующего вычесывания пуха. В редкой гребенке может быть 6–8 зубьев, а в частой — 12–14. Вначале шерсть на животном расчесывают редким гребнем, расправляют косицы и из руна удаляют сор. Расчесывают сначала шею, потом грудь, лопатки, бок и заднюю часть тела с одной стороны туловища, а затем с другой. Полученный при первом расчесывании пух, обычно более засоренный, складывают отдельно. После этого в таком же порядке приступают к вычесыванию основного пуха более частым гребнем. Во избежание повреждения у маток вымени, а у козлов половых органов особенно осторожно вычесывают пух на животе животных. По мере накопления пуха на гребне чесальщик снимает его и кладет в специальный мешочек. При первой ческе, проводящейся обычно в холодное время года, с целью предохранения коз от простуды пух на линии, идущей от затылочного гребня по шее вдоль позвоночника не вычесывают. За 10–12 ч до вычесывания пуха животных не кормят и не поят. Накормленные и напоенные козы плохо переносят ческу и стрижку (может быть заворот кишок). Шерсть на них должна быть сухой и очищенной от остатков корма, грязи или другого сора. Из

влажной шерсти пух вычесывать труднее, а при хранении он быстро портится. Коз с накожными заболеваниями не вычесывают. Ческа пуха обычно совпадает со второй половиной беременности коз, поэтому с сукозными матками следует обращаться особенно бережно. Их вычесывают первыми, а затем козлов и молодняк. Незадолго до козления пух с маток не вычесывают во избежание преждевременных родов.

5.8.2. Технология производства мяса овец и коз

Разводимые в Республике Беларусь овцы — мясошерстного направления, они отличаются не только высокой шерстной продуктивностью, но и имеют хорошие откормочные и мясные качества. Являясь скоро-спелыми животными, молодняк районированных пород очень хорошо реагирует на улучшение условий кормления и содержания. Так, при условии полноценного кормления среднесуточные приросты живой массы ягнят мясошерстных пород составляют от рождения до 20 дней 240 г, от 20 до 60 дней — 250–300, от 60 до 120 дней — 235 и от 120 до 240 дней — 75–100 г. Важно обеспечить полноценное кормление молодняка от рождения до 6–7 месяцев и особенно до 4-месячного возраста, чтобы наиболее полно использовать высокую потенциальную энергию роста, сократить сроки выращивания и откорма ягнят.

Ягнята при интенсивном выращивании к 7–8-месячному возрасту достигают живой массы 43–50 кг. Масса туши молодняка в возрасте 7 мес составляет 18,5–21 кг, а убойный выход — 43,0–46,5 % и более. Средний расход кормов на единицу прироста живой массы за этот период составляет 6,8–7,5 к. ед. На хорошо сбалансированном и энерго-насыщенном рационе прирост у молодняка овец за сутки может достигать 300–400 г, а затраты корма при этом снижаются до 2,1–3,5 к. ед. После 8 мес. интенсивность роста молодняка замедляется, а затраты кормов на единицу прироста живой массы увеличиваются. В этом возрасте молодняк целесообразно реализовать на мясо.

Для более интенсивного выращивания молодняка их отъем от маток следует вести не в 4 месяца, как это традиционно принято, а в 2 месяца. Основными факторами, решающими успех интенсивного выращивания рано отнятых ягнят, является величина их живой массы при отбивке, качество и полноценность комбикормов, уровень концентратов в рационах. Для успешного интенсивного выращивания ягнят их живая масса к моменту отъема от маток должна быть не менее 10–12 кг, так как ягнята, имеющие меньшую массу, плохо приучаются к поеданию кормов, отстают в росте, часто болеют, а иногда гибнут. Важно, чтобы ягненок как можно раньше имел доступ к грубым объемистым кормам

и концентратам. Уже через неделю после рождения в подкормочные отделения для ягнят необходимо поставить кормушки с концентратами (лучше плющеным зерном или дертью крупного помола ячменя, пшеницы, овса, гороха или специально изготовленного стартерного комбикорма), а также с высококачественным мелкостебельчатым, хорошо облиственным зеленым сеном (лучше бобово-злаковым, клеверным, люцерновым). С двухнедельного возраста ягнят приучают к поеданию корнеклубнеплодов (моркови, турнепса, брюквы, свеклы), а с 30-дневного — силоса хорошего качества. Минеральная подкормка включает мел, поваренную соль, кормовой преципитат, костную муку.

После отъема лучшим источником обеспечения ягнят питательными веществами являются легкопереваримые концентратные смеси, основными компонентами которых являются пшеница, овес, ячмень, пшеничные отруби, а в качестве дополнительных источников протеина в таких смесях используют сухое молоко, подсолнечниковый или льняной жмых и шроты. Оптимальным уровнем переваримого протеина в рационах рано отнятых ягнят мясошерстных пород в период до 4 месяцев является 14,5 % и в период до 6 месяцев — 13 % от сухого вещества рациона. Кроме концентратов отнятым ягнятам скармливают сено, корнеклубнеплоды, сенаж и силос хорошего качества. Содержание клетчатки в смесях для ягнят до 6 месяцев не должно превышать 8–10 % и старше 6 месяцев — 22 % от сухого вещества рациона. При более высоком содержании клетчатки (свыше 25 %) ягнята плохо переваривают корма и используют питательные вещества рационов. Концентрация крахмала и сахара в рационах интенсивно выращиваемых ягнят должна равняться 23–40 %. Общий уровень минеральных добавок в концентратных смесях для растущего рано отнятого молодняка овец не должен превышать 1–1,5 %, а оптимальное соотношение кальция к фосфору — 1,5:4,6.

Значительный резерв увеличения овцеводческой продукции — многоплодные окоты, которые у разводимых в Республике Беларусь овец составляют от 40–50 % (мясошерстные породы) до 70–100 % (романовская, новый многоплодный полутонкорунный тип). Однако сохранение ягнят из многоплодных окотов осложнено целым рядом факторов, главные из которых: низкая живая масса таких ягнят при рождении (2–3 кг и менее) по сравнению с одиночками (3,5–4,5 кг), недостаток молока у матерей для всего приплода (1,5–1,8 л максимально), пониженная устойчивость новорожденных к переохлаждению и условиям среды обитания. Поэтому падеж ягнят из многоплодных окотов остается высоким, особенно в первые месяцы жизни — 30–40 % и более.

Это не позволяет в полной мере реализовать такую биологическую особенность овец как многоплодие.

Выход и сохранность молодняка определяют уровень развития отрасли, ее экономическую эффективность и рентабельность. Полная реализация многоплодия овец и выживаемость ягнят зависят в первую очередь от состояния маток в период случки, суягности и лактации, их материнских качеств и полноценности кормления. От маток, получающих скудный рацион, рождаются мелкие с пониженной резистентностью ягнята, и их отход в первые дни жизни непосредственно связан с недокормом овцематок.

Ответственным звеном технологии является ягнение и выращивание ягнят до отъема. Матке дают возможность облизать ягнят, через 20–30 минут их подсаживают к вымени матери и помогают найти соски. Если ягнят больше, чем сосков, то выпаивание им молозива проводят поочередно. Таким ягнятам после обязательного получения молозива от своей матери или другой овцы выпаивают заменители овечьего молока (ЗОМ, ЗЦМ и др.). Из многоплодных пометов отнимают в первую очередь баранчиков, а потом ярочек, так как всех ягнят-искусственников в основном выращивают на мясо.

Искусственно выращиваемых ягнят до 2-недельного возраста содержат группами по 20–25 голов. Температура воздуха в помещении для ягнят-искусственников должна составлять 16–18 °С (для этого подвешивают лампы-обогреватели) при максимальной относительной влажности 70 %.

С 5-дневного возраста ягнят приучают к поеданию мелкостебельчатого разнотравного или клеверного сена и концентратной смеси, содержащей в 1 кг не менее 150 г переваримого протеина; такую смесь скармливают ягнятам до 4-месячного возраста. На первом месяце жизни их приучают к корнеклубнеплодам, с месячного возраста — к силосу и сенажу хорошего качества. В первые 4–6 мес среднесуточный прирост ягнят составляет 180–220 г и к 7–8-месячному возрасту они достигают живой массы от 43 до 50 кг при среднем расходе на 1 кг прироста 6,8–7 к. ед.

Откорм (нагул) овец. Различают пастбищный откорм (нагул) на естественных или искусственных пастбищах; стойловый откорм, который в зависимости от уровня кормления животных бывает умеренный и интенсивный; комбинированный откорм; сочетание нагула с подкормкой зелеными, грубыми, а чаще концентрированными кормами. Нагул овец проводят в хозяйствах, где имеется достаточное количество пастбищ. На нагул ставят выбракованных маток сразу после отъема от

них ягнят, валухов после стрижки, сверхремонтный молодняк текущего года рождения после отъема и стрижки.

Отобранных для нагула овец с учетом пола и возраста формируют в отары и группы: взрослых по 800–900, молодняк по 700–800 голов. В хозяйствах, имеющих небольшие овцеводческие фермы, можно формировать нагульные отары и меньших размеров — 200–400 голов, объединяя в них выбракованных маток, ярок, валухов. Для получения высоких приростов нагульным отарам выделяют хорошие пастбища, организуют минеральную подкормку животных, регулярный водопой. Суточная потребность взрослой овцы в зеленом корме составляет 7–8 кг, а молодняка живой массой 30 кг и более — 4,5–6 кг. С учетом этой потребности и выделяют пастбищные участки для нагула. Травостой пастбищ полнее используется при загонной системе пастбы. Продолжительность стравливания каждого загона должна быть не более 4–6 дней. На естественных пастбищах при урожае зеленой массы 40 ц/га размер загона для отары взрослых овец численностью 800 голов при пятидневном цикле использования может быть равен 7–8 га, при урожайности 30 ц/га — 10–11 и при урожайности 20 ц/га — 14–15 га. Во второй половине лета, когда пастбища выгорают и резко снижается их продуктивность, при недостатке выпасов для нагула овец используют пожнивные остатки после уборки хлебов. В районах интенсивного земледелия выпас овец в это время сочетают с подкормкой отходами растениеводства (свекловичные ботва и жом, измельченные початки кукурузы и корзинки подсолнечника и др.) или концентратами. В таких случаях получают высокий суточный прирост при небольших затратах концентратов.

Время снятия с нагула определяют по живой массе, состоянию упитанности животных и наличию кормовых угодий для продолжения нагула. При хороших условиях взрослые овцы и молодняк достигают высоких убойных кондиций в течение 75–100 дней.

По мясной продуктивности козы несколько уступают овцам. Но при хорошем кормлении от коз всех пород можно получать неплохое по качеству мясо. По величине мясной продуктивности, массе туши и убойному выходу козы сходны с овцами не специализированных в мясном направлении пород. Самую низкую мясную продуктивность имеют козы специализированных молочных пород, а самую высокую — ангорские и аборигенные пуховые породы. По цвету козлятина несколько светлее баранины; жир чисто белый, а межмышечные отложения жира и жировой полив туши у коз выражены слабее, чем у овец. Козлятина даже откормленных животных менее жирная, чем баранина.

Лучшее мясо получают от нагуленных кастратов, выбракованных упитанных маток и молодняка. Откормленных животных рекомендуется забивать в возрасте 1,5 лет, так как с увеличением живой массы повышается убойный выход. Для улучшения вкуса мяса желательна ранняя кастрация козчиков, чтобы исключить неприятный запах, свойственный этим животным. Лучшее по вкусовым качествам мясо получают от козочек или кастрированных козчиков до достижения ими годовалого возраста.

Козы всех пуховых пород хорошо нагуливаются на естественных (искусственных) пастбищах. В зависимости от состояния пастбищ нагул коз продолжается до сентября — середины октября. Нагульный контингент комплектуется из неплеменных козчиков, выбракованных козочек и взрослых коз и козлов, непригодных для воспроизводства. Самцов перед нагулом надо кастрировать, а их нагул начинать ранней весной. Козлят, родившихся в текущем году, откармливают на пастбищах сразу после отбивки от маток, а выбракованных самок — после отъема от них молодняка.

С возрастом в мясе коз содержание воды уменьшается, а количество жира увеличивается, поэтому энергетическая ценность мякоти возрастает. Как только прирост живой массы начнет уменьшаться, животных можно реализовать на мясо. При нагуле на летних пастбищах без подкормки концентратами среднесуточные приросты кастратов составляют 110–125 г, а маток — 110–120 г. Так, за 80–100 дней нагула масса тела коз различных половозрастных групп увеличивается на 30–40 %, а за 4 месяца — до 60 %. Наиболее интенсивно способен набирать живую массу молодняк.

После нагула на пастбищах без подкормки в зависимости от породных особенностей, возраста и степени упитанности животных масса туши взрослых кастратов колеблется от 15 до 37,5 кг, масса внутреннего жира — от 1,5 до 4 кг и убойный выход — от 45,6 до 52,7 %. Соответствующие показатели маток колеблются в пределах 13,4–20,5 кг, 1–3,1 кг и 4,3–5,9 %, а показатели кастратов 6-месячного возраста — в пределах 7–9 кг, 0,5–0,7 кг и 39,4–40,4 %.

5.8.3. Доеение овец и коз

От породы, условий содержания и кормления маток, продолжительности лактационного периода зависит молочная продуктивность овец. Суточная молочность маток тонкорунных пород в среднем составляет 1,2–1,5 кг в первую половину лактации и 1–0,8 кг во вторую.

Когда от маток ягнят сразу забирают на убой, овец необходимо сразу доить. Доить нужно 2 раза в день в течении 60–90 дней. Если овца выкармливает ягнят, доить ее нужно 30–50 дней после отбивки молодняка.

Если овец начинают доить, когда ягнятам 1,5 месяца, то молодняк ежедневно вечером отделяют от маток и содержат в другом помещении всю ночь. Утром овцематок доят и после подпускают к ним ягнят, вместе они находятся целый день. Ягнят и маток необходимо обеспечить дополнительной подкормкой. В возрасте 3,5–4,5 месяцев ягнят отделяют от матери. Доеение прекращают за 1–1,5 месяцев до случки.

Наиболее удобный и качественный способ доения на станках. При этом молоко получается высокого качества, не требуется много времени на доение. Станок для доения овец изготавливается из четырех деревянных щитов, три щита закрепляются неподвижно, один на петли, в виде двери. Пол устраивают с небольшим уклоном к задней стенке, чтобы передние ноги овцы находились выше задних, овец начинают доить вручную. Вручную доение проводится в три приема, при этом сидеть нужно на низкой табуретке в станке у задней стены. Сначала необходимо раздоить вымя, для этого его придерживают левой рукой, прижимая тыльной частью руки хвост, правой рукой соски. Сосок нужно охватывать всеми пальцами, большой палец сгибают в суставе, другими пальцами последовательно нажимают на сосок. Кисть нужно вести до конца соска, данное движение повторяется — 3 раза, оно способствует ликвидации пробки в соске, которая образуется при предыдущем доении. Во время доения все вымя обхватывают ладонями рук и сжимают его, при этом молоко сдаивается. При помощи приемов для раздаивания додаивают оставшееся в вымени наиболее жирное молоко.

При соблюдении правил можно получить доброкачественное молоко; для этого нужно перед доением обязательно тщательно мыть руки, соски и вымя вытереть влажным концом полотенца, сдаивать молоко нужно в чистый подойник, который накрывают двойным слоем марли, чтобы фильтровать. При доении нужно следить за овцой, чтобы в молоко не попала грязь. При сливе молока в другую посуду его необходимо еще раз профильтровать через марлю, которую складывают в 2–4 слоя.

Молочная продуктивность коз зависит от многих факторов, и, прежде всего, от их породных особенностей, условий кормления и содержания, способов и сроков доения, возраста животных и методов выращивания козлят в молочный период. Козы специализированных молочных пород отличаются продолжительностью лактационного периода (9–10 мес.) и постепенно понижающейся кривой удоев. У грубошерстных коз сме-

шанного направления продуктивности лактация короткая (4–6 мес.), причем удои по месяцам резко снижаются. Однако при полноценном кормлении, соблюдении правил доения и умелом уходе за выменем продолжительность лактационного периода коз может быть значительно увеличена. Высокая функциональная активность молочной железы коз сохраняется и на 19–20-м мес. лактации.

На фермах козоводческих хозяйств, производящих молоко для потребительских целей, самок традиционно начинают доить после отбивки от них козлят в 3,5–4,5-месячном возрасте. Сначала их доят 2 раза в сутки, а в конце лактации — однократно. В некоторых хозяйствах практикуется поддаивание подсосных маток. В этом случае приплод ежедневно на некоторое время отделяют от матерей, а после поддоя опять подпускают к ним. Такой метод выращивания козлят в молочный период называется подсосно-поддойным. Отчуждать часть молока от козлят допустимо лишь при условии, что это не повлияет отрицательно на их рост. Можно поддаивать раз в сутки лишь обильномолочных взрослых самок с одним козленком. Причем начинают поддой не ранее достижения молодняком 8–10-недельного возраста, когда он может хорошо поедать растительные корма. Козлят подкармливают концентратами. Если они отстают в развитии, поддаивать их матерей прекращают.

Коз шерстных и пуховых пород, а также их помесей обычно не поддаивают. Однако индивидуальные владельцы успешно раздаивают их в начале лактации (с 8–10-го дня после козления), прибегая к 3–4-кратному доению, массажу вымени и обильному, полноценному кормлению животных. Массаж способствует увеличению удоев, так как усиливает кровообращение в молочной железе. Вымя обильно снабжено кровеносной системой, так как для образования 1 л молока нужно, чтобы через него прошло до 600 л крови.

Доение лучше всего осуществлять при помощи специального станка, обладающего фиксирующим устройством. Его конструкция довольно проста: из досок делается небольшой помост с ограждением, а чтобы животное не слишком волновалось и спокойно стояло в станке, впереди устанавливают кормушку. Сзади устраивают фиксирующее приспособление, один конец которого должен быть укреплен шарнирно, а другой свободно двигаться между планками. Непосредственно перед доением козу заводят на помост и ставят в клетку таким образом, чтобы животное не могло двигаться назад или вперед. С целью фиксации животного в планках (между которыми передвигается рейка) делают для штыря отверстия. Чтобы коза во время дойки стояла спокойно, в кор-

мышку нужно положить корм (любимое лакомство). Козы быстро при-выкают к станку и охотно туда идут, часто даже отдыхают в нем. Козы, которые доятся всегда в определенном месте, никогда не загрязняют его экскрементами. Однако место доения всегда следует очищать от случайно попавшего туда навоза и другого мусора.

В пастбищных условиях коз для доения привязывают за шею к натянутой на колья шерстяной веревке с петлями, которую называют «коган». Доить, а также содержать коз следует в чистом помещении, так как молоко быстро воспринимает различные посторонние запахи. С этой же целью нужно постоянно заботиться о чистоте стойла (в нем не должен скапливаться навоз и другие отходы) и помещения, которое до и после дойки необходимо проветривать. При опрятном содержании дойных коз их молоко не обладает каким-либо неприятным привкусом или специфическим запахом.

Молоко породистых коз по вкусу не только не уступает коровьему, но и превосходит его. Иногда встречаются особи, молоко которых имеет неприятный запах. Обнаружить его легко: достаточно обнюхать морду козы. Если она пахнет специфическим козлиным запахом, напоминающим чесночный, то и молоко будет иметь этот запах. Таких животных надо выбраковывать.

Молочная продуктивность коз в значительной степени зависит от соблюдения правил доения, его кратности, а также от ухода за выменем.

Зимой молочных коз необходимо доить дважды в день — в 8 и 20 ч, летом — трижды — в 7, 14 и 22 ч. При двухразовой дойке интервалы должны быть 12 ч, а при трехкратной — 8 ч. Молодых коз рекомендуется доить 3–4 раза в сут, так как это способствует разработке альвеолярного отдела вымени.

Молочная железа козы состоит из двух долей, которые не сообщаются между собой. Выводится молоко при специфических воздействиях на вымя — доении или сосании, а в промежутках между этими действиями оно накапливается в вымени. Сначала заполняются альвеолы, затем более крупные протоки и цистерна. При скоплении большого количества молока в вымени его секреция приостанавливается или полностью прекращается. Это обусловлено сдавливанием капиллярной системы и уменьшением тока крови через кровеносную систему вымени.

Массаж вымени перед дойкой в течение 1–2 мин. способствует лучшей молокоотдаче козы. Каждую половину вымени лучше массировать поочередно. Для этого обеими руками захватывают половину вымени и растирают его со всех сторон, приподнимая при этом молочную же-

лезу слегка вверх и немного сжимая, затем, продолжая массировать, опускают вымя вниз. Такие приемы массажа повторяют 4–5 раз. Во время массажа возбуждается рецепторный аппарат и разрабатывается железистая ткань вымени. Проводят его обычно после обмывания вымени теплой водой с температурой 36–38 °С и обсушивания полотенцем.

Доить козу лучше в определенное время — так вырабатывается инстинкт молокоотдачи. Большие перерывы между дойками отрицательно влияют на продуктивность. Частота доения коз зависит от уровня продуктивности. Если самка дает 2,5 кг молока в сутки, ее можно доить 2 раза, а при более высоком удое — 3 раза. Трехкратная дойка увеличивает количество молока на 20 %.

Дойку хорошо сочетать с кормлением животного концентратами, так как в этом случае коза будет спокойнее стоять, меньше беспокоиться и лучше отдавать молоко. Во время доения на козу нельзя кричать и наказывать ее. Это может вызвать полное прекращение молокоотдачи, а большое скопление молока приводит к разрыву альвеол молочной железы, маститу или разрастанию соединительной ткани вымени. В итоге снизится продуктивность, а козу придется преждевременно выбраковать. Во время доения с козой нужно обращаться ласково, разговаривать с ней, часто произносить ее кличку. Ногти доярки должны быть коротко острижены, а руки чисто вымыты.

Доярка садится сбоку от животного. Перед доением надо тщательно обмыть вымя теплой водой и насухо вытереть его чистым полотенцем. Затем каждая доля вымени поочередно массируется. Первые струйки молока сдаивают в отдельную посуду, так как в них содержатся бактерии. Доить козу предпочтительно кулаком. Такой способ дойки используется при больших, хорошо развитых сосках. Щипком доят в том случае, если соски маленькие. Однако можно использовать комбинированный способ доения: основное молоко извлекать кулаком, а остатки — щипком. Доить козу можно двумя руками и поочередно — одной.

Дойку следует проводить по возможности быстро, спокойно и без перерывов. Выдаивать коз нужно полностью, так как последние струйки молока содержат больше жира. Доение козы заканчивается массажем вымени со всех сторон мягкими круговыми движениями сверху с небольшим усилием к низу. Затем вымя вытирают полотенцем насухо. Во избежание трещин соски необходимо смазать вазелином, ланолином, сливочным маслом или детским кремом. Нельзя применять мази, имеющие сильный запах, который впивается в молоко.

Полученное молоко обязательно нужно процедить через несколько слоев марли или пропустить через другие фильтры. Затем его охлаждают до температуры не выше 10–15°C и доставляют на молокоприемный пункт или перерабатывают на месте. Чем раньше и сильнее охлаждено молоко после дойки, тем дольше оно сохранит свои бактерицидные свойства.

Глава 6

КОНЕВОДСТВО И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ КОНЕВОДСТВА

6.1. Современное состояние и перспективы развития коневодства в Республике Беларусь

Возникло коневодство в странах Европы и Азии в IV тысячелетии до нашей эры. После приручения и одомашнения лошадь была постоянным помощником человека в выполнении сельскохозяйственных и транспортных работ, играла важнейшую роль в армии. У многих древних народов коневодство было важнейшей отраслью хозяйства, снабжающей население мясом, молоком, кожами и верховыми лошадьми. Поголовье лошадей в мире постоянно возрастало и достигло около 120 млн гол.

Вследствие быстрого роста механизации сельского хозяйства и развития автомобильного транспорта численность лошадей в мире сократилась почти вдвое. Лошадь почти повсеместно перестали использовать в армии. Наиболее резкое сокращение лошадей произошло в высокоразвитых странах.

В современных условиях в большинстве стран рабочие лошади все еще представляют значительный энергетический резерв, используемый в сочетании с механической тяговой силой на некоторых сельскохозяйственных и транспортных работах. Большое количество высококлассных лошадей необходимо для развития популярного во всем мире конного спорта и туризма. Все большее значение приобретает выращивание лошадей для получения молока и мяса, а также для получения лечебных препаратов.

Лошадь — универсальное сельскохозяйственное животное, обладающее разносторонними свойствами для человека. На протяжении веков ее роль в социально-экономической сфере менялась в точном соответствии с изменениями уклада самой жизни. С началом нынешнего века в связи с механизацией роль лошадей в экономической сфере государства незначительна. Но изменение экономических условий в настоящее время в стране, с учетом рыночных отношений, позволяет рассчитывать на возрождение этой отрасли животноводства до экономически значимых показателей.

Свидетельством этого может служить большое значение лошади в развитии сельского хозяйства, и в первую очередь ее экономичность, особенно при перевозке грузов на небольшие расстояния, пахоте приусадебных участков и других работах. Лошадь перспективна потому, что не нарушает экологического равновесия, не истощает запасов нефти и угля, ей не грозит «энергетический кризис», поскольку травяной покров планеты ежегодно возобновляется. Кроме того, лошадь дает такую ценную продукцию, как мясо, кумыс, кожевенно-меховое сырье, используется в лесном хозяйстве и конной милиции, в спорте и туризме, медицине и др. Исходя из этих позиций, во многих странах мира отрасль коневодства развивается достаточно стабильно и динамично.

Вместе с тем количество лошадей в Республике Беларусь в общественном секторе ежегодно сокращается на 7–13 % (табл. 5).

Таблица 5. Динамика изменения численности лошадей, тыс. голов

Год	Общая численность лошадей в республике	В том числе	
		на госпредприятиях	у населения
1961	518,8	511,6	7,2
1971	328,9	327,9	1,0
1981	231,4	330,6	0,8
1991	217,3	205,7	11,6
2001	216,5	109,4	107,1
2006	167,6	65,9	101,7
2011	122,7	42,0	80,7
2014	72	26,1	45,9
2015	64	25,0	39,0

Более 75 % взрослого поголовья в республике составляют рабочие лошади, которые используются не более чем на 50–60 % потенциальных возможностей.

Занятия спортом и туризмом включают уход за лошастью, постоянный и длительный контакт с ней, что является активным и действенным средством воспитания в человеке его лучших качеств, а при умелой и правильной постановке оно может приносить и «нравственный» доход. Конный спорт имеет большое социальное значение, способствует укреплению здоровья, организации культурного отдыха населения.

Важным направлением развития коневодства является организация производства мяса лошадей и кумыса. Мясное коневодство хотя и не характерно для Беларуси, однако оно должно развиваться в коммерческих целях. По мясной продуктивности лошади не уступают крупному рогатому скоту.

6.2. Биологические и хозяйственные особенности лошадей

Лошадь принадлежит к отряду непарнокопытных. Наиболее характерной особенностью данного семейства служат ноги, имеющие только один вполне развитый палец, снабженный копытом.

Лошадь травоядное животное. Желудок однокамерный. Желчного пузыря нет. Слепая кишка сильно развита. У лошади повышенный обмен веществ, усиленная терморегуляция, высокая подвижность, хорошая ориентация на местности и выносливость.

По своей природе лошади табунные животные с развитыми стадными инстинктами. Они хорошо акклиматизируются, что позволяет успешно их разводить и использовать в любых климатических зонах. Из чувств наиболее развит слух, а затем зрение и обоняние. Самец лошади — жеребец, самка — кобыла, новорожденный приплод — жеребенок.

Продолжительность жизни лошади составляет 20–22 года. Для лошади характерна сезонность размножения (весна). По сравнению с другими видами животных они позднеспелые, растут до 5–6 лет. Половая зрелость наступает в возрасте 1–1,5 лет. Жеребость (беременность) кобыл длится в среднем 11 мес. (310–360 дней). Обычно кобыла приносит одного жеребенка. При хороших условиях кормления и содержания они способны сохранять работоспособность и могут приносить приплод до 18–20 лет. Эффективно используют подножный корм и в благоприятные периоды пастбищного содержания легко откармливаются, что делает коневодство экономически выгодной отраслью животноводства.

Значение лошади в условиях научно-технического прогресса определяется четырьмя основными направлениями: племенное (коннозаводство), рабочепользовательное, продуктивное и спортивное.

Племенное (коннозаводство) заключается в совершенствовании существующих и выведении новых типов и пород лошадей высокого класса для массового улучшения поголовья, для участия в соревнованиях и экспорта. Это направление пойдет по пути повышения селекции за счет использования лучших отечественных и импортных жеребцов-производителей при строгом индивидуальном подборе к кобылам, применения наиболее эффективных межпородных скрещиваний и разработки и внедрения новых технологических систем выращивания племенных и спортивных лошадей. В перспективе большое значение имеет широкое использование в племенной работе особо ценных кобыл путем трансплантации эмбрионов.

Рабочепользовательное направление. Рабочепользовательное коневодство занимает в структуре товарной продукции около 70 %. Данное направление является определяющим и по численности лошадей. Более 90 % взрослого поголовья составляют лошади сельскохозяйственного назначения. На лошадях в зимний период производится до 30 % объема работ по обслуживанию мелких животноводческих ферм. С помощью лошадей обрабатывается более 40 % небольших приусадебных участков. Даже в экономически крепких хозяйствах на лошадях считают выгодным выполнять до 10 % работ в общественном производстве и более 20 % при обслуживании населения.

Особенно эффективно использовать лошадей в неблагоприятных погодных условиях, когда нерационально, а иногда вообще невозможно применять машины. Пара рабочих лошадей при перевозке мелких грузов на расстояние менее 1 км по своей производительности заменяет колесный трактор типа Т — 16. Правильное использование рабочей лошади в хозяйстве экономит 1 т горючего в год.

Продуктивное направление. Продуктивное коневодство, кроме дешевого товарного конского мяса, дает диетический и лечебный напиток кумыс, а также сырье для биологической промышленности, конские шкуры для изготовления меховых изделий, что свидетельствует о необходимости развития продуктивного направления коневодства.

Интенсификация мясного коневодства предусматривает развитие за счет широкого разведения и использования местных пород, создания новых специализированных типов и пород лошадей, хорошо приспособленных к условиям табунного содержания, применения промышленного скрещивания местных пород с тяжеловозными породами, организации крупных специализированных хозяйств и ферм, организации откорма лошадей на промышленной основе и оптимальных сроков реализации лошадей на мясо.

Интенсификация молочного коневодства и кумысоделия, разработка и внедрение рациональной технологии круглогодичного производства кумыса на промышленной основе на базе комплексной механизации доения кобыл и производства кумыса позволит производить до 1500–2000 кг молока и более на 1 кобылу.

Спортивное направление включает выращивание и подготовку лошадей для классических видов конного спорта, конно-спортивных игр и состязаний, конного туризма и проката, соревнований, олимпийских игр. Интенсификация спортивного направления развивается за счет совершенствования существующих, создания новых типов и пород лошадей спортивного направления, разработки и внедрения прогрессивной технологии выращивания лошадей для разных видов спорта, создания специальных центров по подготовке лошадей к международным и олимпийским играм, подготовке квалифицированных кадров.

В настоящее время в Беларуси существуют центры олимпийской подготовки во всех областях, укрепляется материально-техническая база, появляются молодые перспективные спортсмены, уделяется много внимания выращиванию племенных спортивных лошадей.

6.3. Экстерьер лошади

Экстерьер, или тип телосложения и размер лошадей, сильно варьируется в зависимости от породы лошадей и тесно связан с видом работы, которую должно выполнять животное. Экстерьерные формы в значительной мере связаны с хозяйственно полезными признаками и определяют работоспособность лошади.

Масть, или окраска волосяного покрова, а также отметины дают возможность различать лошадей между собой. Масть жеребят после линьки несколько изменяется, поэтому судить о масти лошади следует после 6-месячного возраста. Наиболее часто у лошадей встречаются следующие масти: **гнедая, рыжая, вороная, серая и чалая**.

Гнедая — окраска туловища и головы разных коричневых оттенков (светлая, темная). Грива, хвост и нижние части конечностей черные.

Рыжая — равномерная рыжая окраска волоса на туловище, ногах, гриве и животе. По оттенкам бывает золотисто-рыжая, светло и темно-рыжая.

Вороная — черная окраска волоса по всему туловищу, на конечностях, гриве и хвосте.

Серая — волосяной покров состоит из белых и черных волос. В зависимости от преобладания черных или белых волос различают темно-

и светло-серую масть. У молодых лошадей масть темнее, чем у старых, у которых вследствие поседения серая масть становится почти белая. Серая в «яблоках» масть отмечается у серых лошадей с рисунком в виде яблок более темного оттенка.

Чалая — 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.

Отметинами называются белые и темные пятна различной величины и формы на голове и конечностях лошади. Из белых отметин на голове более часто встречаются *звезда* или *звездочка на лбу*. *Проточина* — узкая белая полоса, проходящая вдоль головы до носа. *Лысина* — широкая белая полоса, захватывающая орбиты глаз, а также *белизна* или *тельные пятна* — белые пятна на губах и между ноздрями. Белые отметины на ногах получают название по той части конечностей, на которой они находятся.

6.4. Породы лошадей

Во всех странах мира разводят около 350 пород и породных групп лошадей. По результатам многолетней практической апробации и по характеру их использования лошадей подразделяют на две группы.

Первая группа — **местные (аборигенные)**, лошади второй группы — **заводские**. Местные породы лошадей в свою очередь подразделяются на 3 группы: первая группа — **степные лошади** (монгольская, казахская, бурятская, башкирская породы); вторая группа — **горные лошади** (алтайская, гуцульская, локайская, киргизская, карабахская породы); третья группа — **лесные лошади** (якутская, вятская, печорская, полесская, лесная породы).

Среди второй заводской группы различают 4 группы: первая группа — **верховые лошади** (арабская, ахалтекинская, чистокровная верховая, тракененская, буденновская, донская, украинская, кустанайская, новокиргизская, ганноверская породы); вторая группа — **рысистые лошади** (орловская, американская, французская, русская, голштинская); третья группа — **тяжеловозные лошади** (русская, советская, владимирская, литовская, арденская, брабансонская, першеронская, бельгийская); четвертая группа — **упряжные лошади** (белорусская, латвийская, торийская, ольденбургская).

Верховые породы лошадей. *Ахалтекинская лошадь* — выведена на территории современной Туркмении предположительно около 5000 лет назад. Это древнейшая из культурных пород, оказавшая влияние на многие породы (арабскую, чистокровную верховую и др.). Относится, наряду с чистокровной верховой и арабской, к числу чистокровных

верховых пород, так как является эталонной верховой лошастью и на протяжении 5000 лет не имела скрещиваний с другими породами. Хорошо приспособлена к сухому жаркому климату и прекрасно акклиматизируется в других условиях. Современное название было дано породе по месту, где эти лошади были сохранены в чистоте, в оазисе Ахал, узкой полосой тянувшегося вдоль северного подножья Копет-Дага, который населяло туркменское племя теке (или текинцев).

Ахалтекинец имеет крепкий экстерьер, славится изяществом и порядностью форм, эластичными, красивыми движениями. По внешнему виду представителей этой породы невозможно спутать с другими лошадьми (рис. 31).

Лошади этой породы отличаются очень своеобразной формой головы и шеи. Голова имеет прямой или горбоносый профиль, иногда со слегка выпуклым лбом, лицевая часть утонченная и удлиненная.



Рис. 31. Жеребец ахалтекинской породы

Уши длинные, глаза большие, выразительные, но имеют необычную удлинненную, немного раскосую форму («азиатский глаз»). Шея очень высоко поставленная, тонкая, длинная с развитым затылком. Грудь глубокая, высокая, длинная. Круп хорошо обмускулен, мощный, слегка припущенный. Кожа тонкая, волосяной покров чрезвычайно тонок, нежен и шелковист. Масти разнообразные, помимо обычных гнедой, вороной, рыжей и серой, встречаются редкие — буланая, соловая, изабелловая, караковая, бурая. Для всех мастей характерен яркий золотистый или серебристый оттенок шерсти.

Несмотря на свою тонкую нежную кожу и очень короткую шерсть, ахалтекинская лошадь может переносить температуру в широком диа-

пазоне от -30 до $+50$ °С, а также серьезные перепады температур. Она может резвиться в снегу так же, как и в туркменских песках.

Внешняя хрупкость породы скрывает невероятную выносливость. Об этом свидетельствует самый знаменитый пробег на ахалтекинцах, который состоялся в 1935 г. по маршруту Ашхабад — Москва. Расстояние в 500 км было пройдено за 84 дня, причем пески Каракумов всадники преодолели за три дня без остановки на еду, питье и сон. Все лошади остались здоровы и дошли до Москвы.

Чистокровная верховая выведена в Англии в конце XVII — начале XVIII века методом длительного скрещивания местных кобыл с жеребцами восточных пород (туркменских, арабских). Первоначально эти лошади назывались английскими скаковыми, но с тех пор, как их начали разводить практически везде, было решено изменить название породы.

Чистокровная верховая порода является одной из самых древних культурных пород лошадей. Официальная дата создания породы считается 1793 г., когда издавался первый том Английской племенной книги.

Масть преобладает гнедая и рыжая, реже бурая, очень редко серая или вороная (рис. 32).

Они не превзойдены по резвости, их нормой считается галоп со скоростью около 1 км в минуту. На коротких и средних дистанциях (до 2800 м) лошади развивают среднюю скорость около 60 км/ч, на длинных дистанциях (свыше 3000 м) они скачут со скоростью 55 км/ч. Абсолютный рекорд скорости — 69,69 км/ч.



Рис. 32. Жеребец чистокровной верховой породы

Сердце лошади больше и мощнее, чем сердце лошадей других пород, объем легких больше. В покое пульс составляет около 60 ударов в минуту, а в момент резвой скачки возрастает до 140 ударов в минуту.

Тракененская лошадь выведена в конце XVIII века на конном заводе Тракенен в Восточной Пруссии (территория современной Калининградской области), где на протяжении 200 лет велись работы по ее селекции и совершенствованию. В создании породы были использованы литовские, испанские и неаполитанские кобылы в сочетании с турецкими, туркменскими жеребцами, а с 1820 г. — преимущественно с чистокровными верховыми. В России разведение началось в 1920-е годы, но результативным оно стало после привода в 1945 г. большей части лошадей Тракененского конного завода.

Тракененская порода — спортивная порода лошадей (рис. 33). Это единственная из всех теплокровных пород лошадей, разводящаяся в чистоте. В конном спорте мирового уровня представители этой породы добиваются больших успехов в выездке, чем в конкуре и троеборье.



Рис. 33. Кобыла тракененской породы

Для тракененских лошадей характерно благородство и прыгучесть, легкие движения. Имеют крупную голову, средней длины шею, высокую холку, хорошо обмускуленный круп, часто короткие правильно поставленные ноги, прочные копыта. Высота в холке 164–168 см. Масть вороная, караковая, рыжая, гнедая, реже — серая.

В Беларуси эту породу лошадей разводят в Республиканском центре олимпийской подготовки по конному спорту и коневодству (п. Ратомка, Минский район).

Рысистые породы лошадей. К ним относятся *русская рысистая*, *орловская рысистая* и др.

Орловская рысистая порода — это гордость русского зоотехнического искусства. Выведена в России, в Хреновском конном заводе, методом

сложного воспроизводительного скрещивания с использованием арабской, датской, голландской, мекленбургской и других пород. Порода названа именем графа А. Г. Орлова, который поставил перед собой цель получить крупную, нарядную, выносливую лошадь, обладающую резвостью и умеющую бегать рысью по глубокому снегу. А. Г. Орлов с 1775 по 1808 г. работал над созданием этого рысака (рис. 34).



Рис. 34. Жеребец орловской рысистой породы

Орловские рысаки принадлежат к числу крупных лошадей, пропорционально сложенных, обладающих хорошей рысью, большой силой и выносливостью. Высота в холке 157–170 см, обхват пясти 20,3 см. Масть серая, светло-серая, красно-серая, серая в яблоках и темно-серая. Часто встречаются гнедая, вороная, реже — рыжая и чалая масти.

Тяжеловозные лошади. К ним относятся *русская тяжеловозная, советская тяжеловозная, владимирская тяжеловозная* и др.

Русская тяжеловозная относится к группе мелких тяжеловозов и предназначена для использования в сельском хозяйстве в качестве рабочей и племенной лошади. Порода выведена путем сложного воспроизводительного скрещивания местных лошадей Урала и ряда других районов с некрупными тяжеловозами, выведенными в горных районах Бельгии и Франции и носивших название арденов, которых стали завозить в Россию.

В связи со значительными отличиями от арденовских лошадей вновь созданной группе лошадей дали название русской тяжеловозной породы, что и было официально принято в 1952 г.

Лошади среднего роста, с выраженным упряжным типом телосложения. Высота в холке 150–167 см, живая масса около 580–700 кг (рис. 35).



Рис. 35. Жеребец русской тяжеловозной породы

Голова у русских тяжеловозов сухая, легкая, широколобая, с живым глазом, шея мускулистая, красиво изогнутая и достаточно длинная. Холка низкая и широкая, спина длинная, иногда мягковатая, поясница широкая, круп широкий, раздвоенный. Масть преобладает рыжая и рыже-чалая, реже гнедая и гнедо-чалая, бурая, иногда встречаются вороные лошади. Грива и хвост густые и длинные.

Лошади этой породы отличаются высокой работоспособностью, долговечностью и высокой плодовитостью. Срок племенного использования этих лошадей продолжается до 20–25-летнего возраста. Выход жеребят на 100 кобыл составляет 80–85 %, а в наиболее благоприятные годы до 90–95 %.

Темперамент энергичный, уравновешенный, характер добронравный, конституция крепкая, сухая. Особенно ценное качество — нетребовательное отношение их к условиям содержания, неприхотливость к корму. Они хорошо акклиматизируются как в холодном, так и в жарком климате.

Русская тяжеловозная порода также перспективна и для продуктивного коневодства, так как кобылы отличаются высокой молочностью. Молочность кобыл русской тяжеловозной породы достигает 3000 кг молока за сезон. Она также пригодна для получения мясных лошадей. Эту породу широко используют в качестве улучшателя в массовом коневодстве.

Эта порода наиболее популярна в нашей республике. Выращиванием лошадей русской тяжеловозной породы занимаются в ОАО «СГЦ Вихра» Мстиславского района Могилевской области и КСУП «Тепличное» Ветковского района Гомельской области.

Упряжные лошади. *Белорусская упряжная порода* выведена методом сложного воспроизводительного скрещивания. Это единственная на-

циональная порода Беларуси. Основой послужили местные полесские лошади лесного типа. В течение долгого времени их улучшали арденской, гудбрандевальской, нордшведской и другими утяжеленными породами. Лучших помесных животных, полученных от таких скрещиваний, разводили «в себе».

Белорусские упряжные лошади уникальны по своей красоте, физической силе и выносливости. Неприхотливы в содержании, отличаются крепким здоровьем. Настоящие долгожители могут оставаться в форме до 30 лет. У них голова с короткой лицевой частью, формы округлые, конечности достаточно сухие, копыта прочные. Грива и хвост пышные, по спине проходит черный ремень, на ногах нередко встречается зеброидность. Масть лошадей буланая, рыжая, мышастая, соловая. Высота в холке 151–156 см, обхват пясти — 22 см (рис. 36).



Рис. 36. Белорусская упряжная порода

Лошади белорусской упряжной напоминают облегченных тяжело-возов, крепких, гармонично сложенных коней. По характеру добродушны, обладают энергичным темпераментом и свободными движениями. Грузоподъемность белорусских упряжных лошадей до 20 т.

Одной из особенностей породы является приспособленность к длительным нагрузкам. Так, 120-километровое расстояние они прошли за 9 ч 20 мин., со скоростью 13,04 км/час. Лошади русской тяжеловозной породы прошли только 72 км за 8 ч 6 мин., при скорости 8,93 км/ч и сошли с дистанции. Кроме того, лошади белорусской упряжной великолепные прыгуны. Несмотря на то, что эта лошадь упряжная, они хорошо выдерживают конкурные нагрузки.

Белорусских лошадей отличают высокие продуктивные качества. Кобылы отличаются хорошей молочностью. Средняя молочная продуктивность кобыл составляет 1648,8 кг молока за лактацию. Удойность отдельных животных достигает 2560 л молока. В связи с этим их используют на кумысных фермах в хозяйствах.

В настоящее время разводится на территории всей республики. Лучшее племенное поголовье сосредоточено в хозяйствах Гродненской, Минской и Брестской областей. Элитных жеребцов и кобыл выращивают и продают передовые коневодческие хозяйства Ошмянского, Смолевичского, Сморгонского, Вилейского и Молодеченского районов.

6.5. Работоспособные качества лошади

Работоспособность лошади зависит от ее живой массы, типа телосложения, возраста, состояния здоровья, темперамента, упитанности и других факторов. Определяющим фактором является режим работы, качество дороги, грунта, характера рельефа, а также уход и кормление лошади, подгонка сбруи и ее исправность.

При этом решающая роль принадлежит физиологическим факторам — возрасту, упитанности, тренировке, состоянию сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, мускулатуры, конечностей и копыт. Полная работоспособность лошади проявляется тогда, когда закончится ее рост: для скороспелых пород — с 3–4 лет, для позднеспелых — 4–5 лет. К этому времени лошадь должна пройти необходимую подготовку к работе.

Наибольшую работоспособность на сельскохозяйственных и транспортных работах лошадь проявляет в возрасте от 6 до 12 лет. При хороших условиях содержания, ухода и кормления высокая работоспособность сохраняется до 18–20 и более лет.

Режим работы каждой лошади должен быть индивидуальным. Под общей продолжительностью рабочего дня понимают время пребывания лошади на работе с момента выхода ее из конюшни и до возвращения обратно. Время полезной работы включает непосредственно продолжительность движения лошади с повозкой или сельскохозяйственным орудием в течение дня. Продолжительность рабочего дня взрослой лошади — 10–12 ч (на полезную работу отводится 8–9 ч). При использовании лошади на работах необходимо через каждые 50 минут устраивать перерыв на 10 мин. На транспортных работах через каждые 20 км — 2-х часовой перерыв с кормлением. После 2 км рыси — 1 км

шагом. При удлиненном рабочем дне и напряженных работах рекомендуется после каждых трех часов работы устраивать дополнительные перерывы с кормлением. Непременное условие при тяжелых работах — суточный перерыв в работе лошади.

Рабочие качества лошадей характеризуются *силой тяги, скоростью движения, мощностью и выносливостью*.

Силой тяги (или тяговым усилием) называют силу, с которой лошадь тянет повозку с грузом (или сельхозорудие), преодолевая сопротивление их перемещению. В свою очередь, тяговое сопротивление повозок зависит от их массы, конструкции и качества дороги. Чем ровнее дорога и тверже ее покрытие, тем меньше сопротивление и, следовательно, легче работа лошади. Сила тяги лошади измеряется в Н (ньютонaх). У крупных лошадей (500–600 кг и более) она составляет 637 Н, у мелких (до 400 кг) — 588 Н, или соответственно 13 и 15 % от живой массы животного.

Скорость движения является одним из основных показателей рабочих качеств лошади. Обычная скорость движения лошади шагом — 1,5–2 м/с (или 4–8 км/ч), рысью — около 3–4 м/с (или 10–12 км/ч), галопом — 6–8 м/с (или 20–25 км/ч).

Мощность лошади — это количество работы, произведенной лошадью в единицу времени. Условно принято, что лошадь живой массой 500 кг при нормальной силе тяги в 735 Н развивает мощность, равную 75 кгс·м/с (килограмм-сила на метр в секунду). Такая мощность получила название «лошадиная сила» (л. с.) В системе СИ 1 л. с. соответствует 735,5 Вт (ватт). Рабочая лошадь массой 500 кг развивает мощность, равную 1 л. с. Мощность более мелких лошадей составляет в среднем 0,6–0,7 л. с. В отдельных случаях лошадь может развивать мощность, значительно превышающую нормальную. Этот резерв мощности используется при движении с грузом в гору, трогании с места, наезде повозки на какое-то препятствие на дороге. На коротких дистанциях при большом тяговом усилии лошади могут развивать мощность, во много раз превышающую нормальную. Но по мере утомления лошади мощность резко снижается, что выражается в уменьшении тяги, скорости движения и в целом ослаблении работоспособности.

Способность лошади продолжительно сохранять и проявлять свойственную ей мощность, а также быстро восстанавливать свои силы после короткого отдыха с кормлением определяется ее **выносливостью**. Внешними признаками усталости лошади могут быть сильная потливость, учащенное дыхание и пульс, повышенная температура тела, отказ

от корма, нарушение ритма движения, дрожание конечностей и мускулатуры. У здоровой лошади в состоянии покоя число дыхательных движений в 1 мин. колеблется от 8 до 16, пульс — 24–42 удара, температура тела — от 37,5 до 38,5 °С.

6.6. Воспроизводство лошадей

Воспроизводство лошадей складывается в основном из четырех этапов: оплодотворение кобыл, их жеребости, выжеребки и выращивания молодняка.

Половой охотой называется такое состояние кобыл, при котором она имеет половое влечение, допускает к себе жеребца и способна к зажереблению. Охота продолжается у кобыл 5–7 дней с колебаниями от 1 до 13 дней. Время от начала одной охоты до начала другой называется **половым циклом**. У большинства кобыл первая охота после выжеребки наступает через 2 недели, а некоторых — через неделю. Половой цикл лошади составляет примерно 3 недели (от 12 до 33 дней). Случку кобыл начинают на второй день после установления охоты. После первой случки кобылу пробуют через день, и, если она еще в охоте, то покрывают ее в тот же день. Всех покрытых кобыл через 10 дней после окончания охоты проверяют на жеребость.

Половая зрелость лошадей наступает в довольно раннем возрасте. Как правило, уже в год-полтора лошадь находится в состоянии половой зрелости. Но кобыл пускают в случку в возрасте трех–четырёх лет, жеребцов тяжеловозных пород — в три–четыре года, а верховых — в четырех–пятилетнем возрасте. Верховые породы лошадей способны приносить ценное потомство до 18–20 лет, а тяжеловозные породы до 15–16 лет.

Жеребость (беременность) кобыл. Жеребость длится у кобылы в среднем 11 мес., или 335 дней с колебаниями от 310 до 370 дней. Большое влияние на развитие жеребят оказывают особенности породы и пол, сезон случки, возраст жеребца и кобылы, а также их состояние здоровья и условия содержания. Жеребчики вынашиваются на несколько дней дольше, чем кобылки. При хороших условиях содержания и кормления кобыл срок жеребости укорачивается, а при неблагоприятных может удлиняться на 2–3 недели. У молодых и старых кобыл срок жеребости короче, а у зрелых, находящихся в расцвете сил, дольше. У жеребых кобыл, как правило, повышается аппетит.

Выжеребка (роды). За несколько дней до выжеребки вымя у кобылы увеличивается, соски набухают, становятся упругими и направ-

ляются в стороны. За сутки перед выжеребкой расслабляется связочный аппарат таза. Появляются капли молозива на сосках, животное беспокоится, часто ложится и встает. Наблюдаются небольшие истечения из половых органов и небольшое их припухание. Во время выжеребки кобыла ложится, вытянув ноги. Матка сокращается каждые 2–3 мин. на 30–60 секунд. Такие сокращения называются потугами. Раскрывается шейка матки и показывается плодный пузырь. Начинаются сокращения брюшной стенки и лопание плодных оболочек. Жидкость из них выливается через влагалище, затем показываются вытянутые вперед ноги жеребенка, а затем лежащая на них голова. Если плод идет по-другому, то сначала могут появляться задние ноги. В большинстве случаев выжеребка происходит ночью, под утро, когда для лошади меньше внешних раздражителей, и длится от 20 до 40 мин. Как правило, происходит сама по себе и не требует посторонней помощи. Через 10–30 мин. после выжеребки у кобылы выделяется послед. Ни в коем случае нельзя его вытягивать. Если спустя два часа послед не отделился, то необходимо экстренно вызвать ветеринарного врача.

После выжеребки обязательно необходимо дать кобыле обнюхать и облизать жеребенка. В результате он быстро обсыхает. При этом кобыла массирует жеребенка своим языком, стимулируя его жизнеспособность. Важно, чтобы жеребенок в течение первой недели полностью высасывал молозиво из вымени матери. Оно оказывает послабляющее и профилактическое действие, а также способствует нормальному течению лактации кобылы.

Спустя 1–2 ч после выжеребки кобылу поят теплой водой и дают ей немного хорошего сена, а через 5–6 ч ей можно давать болтушку из отрубей. Овес дается со 2–3 дня после выжеребки, а через неделю кобылу переводят на обычную норму кормления. Через 3–4 дня при хорошей погоде кобылу и жеребенка можно выпускать в леваду (загон) на 10–25 минут, увеличивая каждый день продолжительность прогулки.

В первые месяцы жизни жеребенок должен сосет мать очень часто — до 60 раз в сутки. Через несколько дней после рождения жеребенок может начинать есть небольшое количество сена. Подкормку концентрированными кормами начинают через 8 недель, начиная с 200 г плющенного запаренного овса до 5–6 кг этого корма ко времени отъема.

Масса новорожденного жеребенка, как правило, равна 10 % тела кобылы, она увеличивается каждый день на один–два килограмма в за-

висимости от породы. К 3-месячному возрасту масса жеребенка утраивается, а к полугодовалому возрасту она достигает 45 % массы взрослой лошади. К годовалом возрасте жеребята весят примерно 60–65 % массы взрослой лошади, а двухлетки — 85–90 %. Жеребенка отнимают от матери в возрасте 6 мес.

6.7. Кормление лошадей

Кормление неработающих лошадей. Если лошадь находится продолжительное время без работы, кормление сводится к тому, чтобы лошадь поддерживать в «рабочем теле» с минимальными затратами питательных веществ кормов. В это время на 100 кг живой массы лошади требуется в среднем 1,35 к.ед. На 1 к.ед. рациона должно приходиться 10,4 МДж обменной энергии, 1,66 кг сухого вещества, 100 г переваримого протеина, 300 г сырой клетчатки, 4 г поваренной соли, 3,3 г кальция, 2,5 г фосфора и 8 мг каротина.

В составе рациона в зимний период им скармливают 60–80 % грубых кормов, 20–40 % сочных кормов. В летний период в рацион входит зеленая масса (трава) пастбищ вволю или зеленая подкормка посевных трав. В зимний период в состав рациона включают сено, солому, свеклу, силос, картофель, морковь и др. Концентрированные корма скармливают в минимальном количестве в качестве добавки для сдобривания соломы. Предельные нормы скармливания кормов неработающим лошадям: сена злакового — вволю, сена бобового — не более 10 кг в сутки, соломы — 20, мякины — 5, силоса хорошего качества — 15, свеклы кормовой — 8, картофеля — 8, травы бобово-злаковых растений — вволю, бобовых — не более 30 кг в сутки.

В рабочее время лошадь нуждается в дополнительных питательных веществах, необходимых для возмещения затрат на производство мышечной работы, которая сопровождается повышением обмена веществ и усилением распада резервных питательных веществ в организме. Чем интенсивнее и длительнее работа, тем напряженнее обмен веществ, тем больше лошадь должна получать энергетического материала в виде органических веществ корма.

На производство работы лошади используют все группы питательных веществ, но основным источником энергии служат углеводы. Докazано, что в первые 3 часа работы 80 % мускульной энергии рабочей лошади осуществляется за счет углеводов и 20 % за счет жиров. В шестой час работы без отдыха и кормления мускульная энергия создается за счет углеводов (17 %) и 83 % за счет жиров. При 2-х часовом отдыхе,

но без кормления энергия образуется на 25 % из углеводов и 75 % из жиров, а при кормлении энергия образуется на 45 % из углеводов и 55 % из жиров. Поэтому при работе лошади необходимо давать отдых и дополнительное кормление.

Кормление лошадей при легкой работе. При выполнении транспортных работ с полным возом на расстояние 30 км или полевых работ с сельскохозяйственными машинами и орудиями в течении 4 ч, не считая остановок, лошади в сутки требуется энергии и переваримого протеина на 30 %, поваренной соли — на 10 %, кальция — на 70 %, фосфора — на 80 %, каротина — на 70 % больше, чем лошади без работы. По общему уровню питания на 100 кг живой массы лошадям при легкой работе требуется 1,8 к. ед. На 1 к. ед. рациона должно приходиться 10,5 МДж обменной энергии, 1,42 кг сухого вещества, 100 г переваримого протеина, 260 г сырой клетчатки, 3,4 г поваренной соли, 4,3 г кальция, 3,5 г фосфора и 11 мг каротина.

Лошадям при легкой работе в составе рациона в зимний период скармливают грубых кормов — 40–60 %, концентрированных — 20–30 % и сочных 10–40 % от кормовых единиц рациона. В летний период сочные корма полностью и часть грубых кормов заменяют зеленой массой (травой). Примерный рацион для лошадей с живой массой 500 кг, выполняющих легкую работу в зимний период состоит из 8 кг сена, соломы — 4,5, овса или смеси концентратов (комбикорм) — 2,5, моркови — 2 кг, премикса (П 71–1) — 150 г, соли поваренной — 30 г. В летний период в рацион входят: зеленая масса (трава) — 40 кг, сено, солома — 3,5, овес (концентраты) — 2 кг, соль поваренная — 30 г, премикс — 100 г.

Кормление лошадей при средней работе. При выполнении средней работы (транспортные работы с полным возом на расстояние до 25 км, легкие разезды в упряжке на расстояние до 50 км, под седлом на расстояние до 60 км, полевые работы в течение 6 часов, не считая остановок, в день) лошади требуется больше, чем без работы, энергии — на 65 %, переваримого протеина — на 56 %, поваренной соли — на 50 %, кальция и фосфора — в 2 раза.

На 100 кг живой массы лошади при средней работе требуется около 2,3 к. ед. На 1 к. ед. рациона должно приходиться 10,5 МДж обменной энергии, 1,24 кг сухого вещества, 93 г переваримого протеина, 210 г сырой клетчатки, 3,2 поваренной соли, 4,1 г кальция, 3,2 г фосфора и 10 мг каротина. Рацион в зимний период должен включать: грубые корма — 35–50 %, концентрированные — 35–40 %, сочные 5–30 %. В летний период — зеленая масса (трава) — 40–45 %, грубые корма —

15–20 %, концентраты — 30–40 % от суточной потребности в кормовых единицах.

Примерный рацион для лошадей с живой массой 500 кг, выполняющих среднюю работу, состоит из 10 кг сена, соломы — 2 кг, овса или смеси концентратов (комбикорм) — 4 кг, моркови — 5 кг, премикса (П 71-1) — 100 г, соли поваренной — 40 г. Рацион может включать: сенаж — 15 кг, солома — 6 кг, овес — 4 кг, соль поваренная 40 г, премикс — 100 г.

Кормление лошадей при тяжелой работе. На 100 кг живой массы лошади при тяжелой работе (транспортные работы с полным возом на расстояние до 35 км или легковые развозы в упряжке на расстояние до 65 км, под седлом на расстояние до 80 км или полевые работы с сельскохозяйственными машинами и орудиями в течение 9 часов, не считая остановок) требуется 2,7 к.ед. В 1 к.ед. рациона должно содержаться 10,5 МДж обменной энергии, 1,1 кг сухого вещества, 89 г переваримого протеина, 178 г сырой клетчатки, 3,3 г — поваренной соли, 4,4 г — кальция, 3,3 г — фосфора и 13 мг каротина.

В зимний период в структуре рациона для лошади, выполняющей тяжелую работу, грубые корма должны занимать 25–40 %, концентраты — 40–50 % и сочные — 5–25 % от суточной нормы в кормовых единицах. В летний период соответственно сочные корма и часть грубых кормов должны заменяться полностью зеленой массой (травой), концентраты скармливаются в полной мере.

Рацион для лошади в зимний период должен содержать: сено — 10 кг, овес (концентраты) — 6,5 кг, морковь — 8 кг, премикс — 100 г, соль поваренная — 45 г на голову в сутки. Соответственно в летний период зеленая масса вволю, до 45 кг, сено — 2 кг, овес — 5 кг, премикс — 100 г, соль — 45 г на голову в сутки. При недостатке в рационе энергии и питательных веществ лошади быстро утомляются, у них снижается работоспособность.

Племенные лошади более требовательных к полноценному кормлению, чем рабочие. В связи с этим их рационы нормируются по большему числу показателей питательности кормов по сравнению с рабочими лошадьми, включая лизин, магний и марганец и витамины группы А, В, D₃.

Кормление холостых и жеребых кобыл. Потребность лошади в питательных веществах зависит от их живой массы, интенсивности использования в случке (жеребцов), физиологического состояния (кобыл), выполняемой работы, темперамента, породы.

Общий уровень кормления холостых кобыл составляет на 100 кг живой массы 1,42 к. ед. На 1 к. ед. должно приходиться не менее 100 г пере-

варимого протеина, 6 г лизина, 5 г — кальция, 4,7 г — фосфора, 3,4 г — соли, 20 мг каротина.

Рацион холостых кобыл верховых и рысистых пород живой массы 500—550 кг в зимний период включает: сено — 8 кг, овес — 3, шрот подсолнечный — 0,5 кг, отруби пшеничные — 1,0, премикс — 100 г, соль — 25 г, а для тяжеловозных пород живой массой 600 кг соответственно: сено — 8 кг, солома — 2, овес — 4,5, шрот подсолнечный — 0,5 кг, премикс — 400 г, соль — 30 г. В летний период в рационе кобыл 65–70 % сена заменяют травой (зеленой массой).

После оплодотворения в первую половину жеребости кобыл используют для работ средней тяжести, а за два месяца до выжеребки кобыл освобождают от работы, но делают шаговую проводку.

Продолжительность жеребости кобыл составляет 11 месяцев, или 335 дней (315–360 дней). Первородящие кобылы плод вынашивают дольше, старые и истощенные плод не донашивают. У лошадей рысистых пород плодоношение короче, чем у тяжеловозных. Живая масса кобыл за период жеребости увеличивается в среднем на 20 %: рысистых — на 100 кг, тяжеловозных — на 120 кг. В результате этого их потребность в кормах увеличивается.

Общий уровень кормления кобыл с 9 мес. жеребости составляет 2,75 к. ед. на 100 кг живой массы. В 1 к.ед. должно содержаться 10,45 МДж обменной энергии, 1,43 кг сухого вещества, 100 г переваримого протеина, 6,4 г лизина, 286 г переваримого протеина, 3,5 г соли, 6,4 г кальция, 5 г фосфора, 21 мг каротина, 570 МЕ витамина D₃, 6 мг витамина Е и витамины группы В.

В структуре рациона жеребых кобыл в зимний период грубые корма составляют около 55 %, концентраты — 40 % и сочные корма — 5 % от нормы кормовых единиц. В летний период в рацион жеребых кобыл включают траву пастбищ вволю или зеленую массу 50–70 кг, сено — 2 кг, концентраты — 2–3 кг, поваренную соль — 30 г на голову в сутки.

Жеребых кобыл кормят 3–4 раза в сутки через равные промежутки времени. Поить их надо в зимнее время водой, согретой до температуры 8–10 °С. За 10–15 дней до выжеребки объем кормового рациона уменьшают за счет снижения в рационе грубых кормов, исключают из рациона бобовое сено, дают плющенный овес и пшеничные отруби в виде густой каши.

Кормление лактирующих кобыл. Ожеребившихся кобыл важно содержать в чистом и сухом помещении. Первые дни после выжеребки кобыла очень чувствительна к неблагоприятным условиям. В это время

основная задача правильного кормления подсосных кобыл в даче кормов, стимулирующих продуцирование молока. Суточная молочность у кобыл верховых и рысистых пород в первой половине лактации составляет 9–11 кг, в конце — около 6 кг. У кобыл тяжеловозных пород — соответственно 13–18 и 9 кг. В кобыльем молоке в среднем содержится белка около 2 % и сахара — 6,4 %, и его состав зависит от породы, лактации и качества кормления.

Через 5–6 ч и в первые два дня после выжеребки кобыле дают вволю отличного качества разнотравное, злаковое, злаково-бобовое сено, 1–1,5 кг пшеничных отрубей, овсяной муки или комбикорма, предназначенного для лактирующих кобыл, в виде болтушки. С третьего дня количество концентратов увеличивают до 1,5–2 кг в сутки. На полный рацион кобылу переводят на 8 суток после выжеребки.

Общий уровень кормления лактирующих кобыл составляет 2,4 к. ед. на 100 кг живой массы. В 1 к. ед. должно содержаться не менее 110 г переваримого протеина, 6,2 г лизина, 3 г соли, 6,2 г кальция, 4,3 г фосфора, 18 мг каротина, а также достаточное количество энергии, микроэлементов и витаминов группы В. В структуре рациона должно содержаться грубых кормов — около 40 %, концентратов — 45 % и сочных кормов — 15 % от нормы к. ед.

В зимний период примерный рацион для лактирующих кобыл должен содержать: сено — 10 кг, овес — 6 кг, шрот подсолнечный — 1 кг, отруби пшеничные — 1 кг, премикс — 400 г, соль — 40 г; для кобыл тяжеловозных пород — сено — 10 кг, солома — 2 кг, овес — 7 кг, шрот подсолнечный — 1 кг, отруби пшеничные — 1 кг, премикс — 500 г, соль — 43 г на голову в сутки.

В летний период для подсосных кобыл используют в максимальном количестве зеленую массу (траву пастбищ). В структуре рациона зеленые корма могут занимать до 70 % от потребности кобыл в кормовых единицах. Подсосная кобыла съедает до 50 кг травы в сут.

Кормление жеребцов-производителей. К случной компании жеребцов-производителей подготавливают за 1–1,5 мес. до ее начала. Половая активность, качество семени, высокая оплодотворяемость кобыл, получение потомства зависят от условий содержания и кормления, а также от состава рациона жеребца-производителя.

Рысистым и верховым жеребцам, как наиболее темпераментным, требуется на 6–12 % энергии больше, чем жеребцам тяжеловозных пород. Жеребцов-производителей кормят по индивидуальным рационам 3–4 раза в сутки. Структура рационов в зимний период в предслучной

и случной seasons составляет: концентраты — 50–65 %, сено — 30–40 %, сочные корма — 5–10 %; в неслучной период: концентраты — 40–50 %, сено — 45 %, сочные корма — 5–15 %; в летний период соответственно: концентраты — 50–60 %, сено — 10–15 %, зеленая масса — 25–40 % и в неслучной период: концентраты — 40–50 %, сено — 10–15 %, зеленая масса — 50–60 % от нормы к. ед.

Для жеребцов-производителей верховых и рысистых пород с живой массой 500–550 кг в зимний период рекомендуется: в предслучной и случной периоды — сено — 9 кг, овес — 3 кг, ячмень — 1,5 кг, пшеничные отруби — 1 кг, подсолнечный шрот — 1 кг, морковь — 3 кг, куриные яйца — 7 шт., премикс — 150 г, соль — 35 г; в неслучной период — сено — 7 кг, овес — 2,5 кг, ячмень — 1 кг, кукуруза — 1 кг, пшеничные отруби — 1 кг, морковь — 3 кг, премикс — 150 г, соль — 32 г на голову в сутки.

В летний период в предслучной и случной seasons — зеленая масса — 20 кг, овес — 3 кг, ячмень — 1,5 кг, пшеничные отруби — 1 кг, премикс — 150 г, соль — 30 г; в неслучной период — трава — 20 кг, овес — 3 кг, ячмень — 1,5 кг, пшеничные отруби — 1 кг, соль — 32 г на голову в сутки.

Рационы тяжеловозных пород с живой массой 800 кг предусматривают, на голову в сутки: в предслучной и случной периоды — сено 12 кг, овес — 4 кг, ячмень — 3 кг, пшеничные отруби — 1 кг, морковь — 4 кг, яйца куриные — 5 шт., премикс — 100 г, соль — 45 г; в неслучной период — сено — 11 кг, овес — 3 кг, ячмень — 2 кг, пшеничные отруби — 1 кг, премикс — 100 г, соль — 40 г; в летний период — трава — 30 кг, овес — 4 кг, ячмень — 2 кг, отруби — 1 кг, премикс — 100 г, соль — 40 г.

Переводить жеребцов с рациона неслучного периода на предслучной и случной следует за 3 недели до начала случного периода. Для жеребцов лучшим сеном является злаково-разнотравное, бобовое и хорошее луговое. При скормлинии только злакового или лугового сена полезно в рацион включать бобовое сено в количестве до $\frac{1}{3}$ суточной нормы сена.

Жеребцов не следует перегружать большими дачами грубого корма, а скормливать в два приема. Лучшей травой в летний период является злаково-разнотравная, траву скормливают подвяленной до влажности 60 %. Овес лучше скормливать в плющеном виде, им можно заменять в рационе ячмень и отруби. Пшеничные отруби дают слегка смоченными. Концентрированные корма в рационе можно полностью заменять комбикормом, предназначенным для жеребцов-производителей.

При интенсивном половом использовании жеребцам можно давать небольшое количество мясо-костной муки (60–80 г в сутки) и снятое молоко — 5–6 л в сутки. За один раз не следует скармливать более 3 кг молока. Куриные яйца со скорлупой включают в рацион 2–3 раза в неделю и скармливают в смеси с концентратами.

Кормление жеребят. В первые две–три недели жизни молозиво и молоко матери являются единственным кормом для жеребенка, и в дальнейшем, на протяжении всего подсосного периода, рост и развитие жеребенка в значительной степени зависит от количества материнского молока. На 1 кг массы жеребенок потребляет его около 10 кг. В первые месяцы жизни он сосет свою мать до 60 раз в сутки, поэтому его развитие зависит от молочности матери. Поддерживают и развивают молочность кобылы путем ее полноценного кормления и правильного содержания.

Для правильного развития жеребенка необходимо как можно раньше приучать его к поеданию растительных кормов. Для этого с конца первого месяца жизни в отдельной кормушке ему дают плющенный овес в смеси с отрубями и минеральными добавками. Затем вводят кукурузу, ячмень, жмыхи в дробленном виде. Подкормка жеребят растительными кормами способствует развитию объема пищеварительных органов, стимулирует секрецию слюнных, желудочных и кишечных желез животного, рост и развитие во второй половине подсосного периода. Вначале им дают по 200–300 г такого корма. В дальнейшем количество концентратов постепенно увеличивают, и ко времени отъема от матери жеребенок должен ежедневно получать около 3 кг овса и 0,5 кг отрубей.

К поеданию травы и сена жеребенок приучается вместе с матерью. Размер подкормки устанавливается в зависимости от принадлежности к породе, племенной ценности и индивидуальных качеств жеребенка.

Отъем от матерей проводят в 7–9-месячном возрасте. Жеребят-отъемышей размещают по одному или по два в денниках. Это переломный момент в жизни жеребенка, начало перехода его на исключительно растительное питание. Для отъемышей выделяют лучшие пастбища, а в стойловый период им дают доброкачественное злаково-бобовое сено и травяную муку. Из концентратов в рационы молодняка включают овес, пшеничные отруби и небольшое количество льняного или подсолнечникового жмыха. Полезно включать в рацион жеребят небольшое количество мелассы, пророщенный овес и красную морковь. В качестве минеральной подкормки чаще используют соль-лизунец.

Отъемышей следует кормить не менее 4 раз в сутки. После того как жеребята забудут матерей и привыкнут друг к другу (через 4–5 дней), их ежедневно выпускают на пастбище или на прогулку (жеребчиков отдельно от кобылок). Примерно через месяц после отъема приступают к групповому тренингу жеребят.

После отъема от матерей жеребята как можно дольше должны находиться на свежем воздухе. В летний период их в течение светового дня содержат на долголетних искусственных или хороших естественных пастбищах, так как лучшим кормом для них в это время являются злаковые и злаково-бобовые смеси трав. На пастбище жеребята получают от 2 до 5 кг травы, кроме этого, молодняк подкармливают концентратами из расчета 1–1,5 кг на 100 кг живой массы. В конюшню жеребят загоняют лишь в ночные часы или в жаркое время дня.

Кормление молодняка годовалого и двухлетнего возраста. Со второй весны после рождения годовики поступают на пастбище. В среднем жеребята съедают 6–7 кг травы на 100 кг живой массы, крупные годовики — до 30–40 кг хорошей травы. В дополнение к пастбищному корму жеребят дают от 2 до 4 кг концентратов. Потребность в питательных веществах у жеребчиков до 2-летнего возраста на 10 % выше, чем у кобылок. В среднем потребность в сухом веществе на 100 кг живой массы у жеребят в возрасте 6–12 месяцев составляет 3 кг, 1–1,5 лет — 2,85 кг, 1,5–2 лет — 2–6 кг, у тренируемого молодняка старше 2 лет — 2,5 кг. Правильное выращивание молодняка на втором году жизни имеет большое значение для формирования определенного, желательного типа его телосложения, так как в этот период имеет место значительно больший прирост обхвата груди и длины туловища, чем в любом другом возрасте.

6.8. Технология производства продукции коневодства

Мясное коневодство. На международном рынке конина пользуется большим спросом. В европейских странах ее используют в колбасном производстве, также продают в натуральном виде. Конина считается диетическим пищевым продуктом. Мясо молодых лошадей, выращенных в естественных условиях, при круглогодовом табунном содержании, обладает лучшими вкусовыми качествами. Мясо молодой лошади имеет плотное строение, равномерные жировые прослойки и обладает приятным вкусом. По содержанию питательных веществ конина не отли-

чается от мяса говядины. В конине в среднем содержится 70 % воды, 18–23 % белка, от 1–2 до 18–20 % жира и 1 % золы.

Оптимальным возрастом лошади для убоя на мясо считается 2,5–3 г. В этот период масса лошади составляет 320–370 кг. По продуктивности лошади не уступают мясному скоту и характеризуются высоким (50–55 % и более) убойным выходом мяса у обычных пород и до 75 % — у специализированных.

Мясное коневодство в Беларуси развивается недавно, его традиции у нас вообще отсутствовали. Однако лошадь при хороших кормах дает гораздо больший прирост, чем крупный рогатый скот. Для ее выращивания в основном требуется нагул, который не требует больших затрат. В настоящее время хозяйства с прочной кормовой базой осваивают технологию производства конины, так как мясное коневодство становится прибыльной отраслью.

Это направление серьезно развивается в предприятии «Октябрь» Гродненской области, где специально были закуплены лошади мясных пород в итальянской фирме «Джорджи». Лошади этих пород весят 350–400 кг, помеси с тяжеловозами бывают и по 500–600 кг. В республике ежегодно реализуется до 2500 мясных лошадей. Республика Беларусь обладает потенциалом, достаточным для развития мясного коневодства на уровне мировых стандартов. Конина же, как пищевой продукт, имеет большие перспективы на внутреннем и внешнем рынках.

Молочное коневодство. Молоко кобыл по химическому составу, как и женское молоко, является альбуминовым, в отличие от коровьего молока, которое считается казеиновым (по отношению казеина к альбумину 5:1). При свертывании кобыльего молока не образуется сгустка, что хорошо способствует усвоению организмом. В отличие от коровьего молока в кобыльем находится большое содержание сахара, а лактоза является хорошей средой для развития молочнокислых микроорганизмов, что и используется для приготовления кумыса.

Кумыс — ценный пищевой продукт питания. Он лучше других напитков утоляет жажду и повышает аппетит. По своему химическому составу кобылье молоко содержит жира 1,8 %, белка — 2,0 %, казеина — 1,2 % и лактозы — 6,7 %.

По биологической ценности жир молока кобыл превосходит жир коровьего молока, так как богат линолевой, линоленовой и арахидоновой кислотами. Из микроэлементов в молоке кобыл содержится кальций, калий, натрий, фосфор, а также много витаминов группы В, А, Е, РР, С, биотин. Что касается витамина С, то его содержание в кумысе самое высокое по сравнению с другими продуктами животного происхождения.

Кумыс бывает трех типов — слабый, средний и крепкий (в зависимости от содержания спирта и кислотности). Слабый тип — 0,8–1 % спирта, средний — 1–1,5 %, крепкий — до 3 % спирта. Для детского питания рекомендовано употребление слабого кумыса. Употребление кумыса благотворно влияет на обмен веществ, сердечно-сосудистую, нервную системы, на работу желудочно-кишечного тракта, повышает иммунитет.

Эффективен кумыс за счет антибактериальных свойств, при туберкулезе, при заболеваниях мочеполовой сферы, истощении, малокровии, дизентерии. Так как кобылье молоко близко по составу к женскому, то вскармливание младенцев с использованием кобыльего молока дает положительные результаты, не вызывая аллергических реакций.

Кумыс нужен как здоровым, так и больным людям. Можно сказать, что это экологически чистый продукт питания, который является и действенным лечебным средством.

Молочность кобыл в зависимости от их породных особенностей, условий кормления и содержания, характера лактации, возраста и формы вымени колеблется от 10 до 20 кг в сутки. Молочность большинства кобыл увеличивается от лактации к лактации и достигает максимума в возрасте от 7 до 15 лет. Наиболее экономичными считают кобыл, которые при одинаковых условиях кормления и содержания продуцируют больше молока в расчете на 100 кг живой массы.

Обычно степных кобыл следует доить через 2–3 часа, а рысистых, верховых и тяжелоупряжных — через 1,5–2 ч, так как вымя у них менее емкое. После максимального удоя на 1–3-м месяце лактации удой кобыл постепенно снижается, поэтому интервалы между дойками следует увеличить до 3–3,5 ч, а к концу лактации — до 4–4,5 ч.

Раздой — один из эффективных методов повышения молочной продуктивности кобыл. В его основе — полноценное кормление при интенсивном доении. Раздой кобыл начинают через 25–30 дней после выжеребки. При этом машинное доение в первой половине лактации проводят 9 раз в сутки с интервалами 2 ч, а при ручной дойке — 7 раз через каждые 2,5 ч, так как необходимы «поддой», т.е. дополнительные дойки сразу же после окончания доения всей группы коров. При поддое продуктивность возрастает на 30–49 %.

В последние годы молочная продуктивность кобыл достаточно хорошо изучена. Исследования ряда авторов показали, что кобылы белой русской упряжной породы характеризуются довольно высокими удоями. За 5 месяцев лактации средний удой составил 12,2 кг, колебания суточного удоя находится в пределах 6–20 кг при общей продуктивности 1837 кг. От одной кобылы советской тяжеловозной породы при 6-ти

кратном доении получают 1212 кг молока, при 8-ми кратном — 1832 кг, от кобыл русской тяжеловозной породы соответственно 1203 кг и 1339 кг. Показатели общей молочной продуктивности по русской тяжеловозной породе составляют 2126 л, по советской породе — 2674 л.

На кумысных фермах кобыл удобнее доить в специальных помещениях или на доильных установках. В последние годы широко используется машинное доение кобыл. При этом используют двухрежимные доильные аппараты ДДА–2, а также доильные установки ДДУ–2 и «Цепочка».

Молочное коневодство имеет значительные резервы увеличения производства диетического, питательного и лечебного продуктов — натурального кумыса. Для более длительного хранения отработана технология глубокого замораживания кобыльего молока, при которой длительное хранение не изменяет его основные показатели. Сухое кобылье молоко закупается западными фирмами в государствах Средней Азии, для которых этот продукт является постоянным и надежным источником валюты.

В Беларуси налажено производства кумыса в совхозе-комбинате «Мир» Барановичского района Брестской области.

Особенности лактации кобыл. По внутреннему строению вымя кобылы, как и вымя коровы, делится на четыре доли: две передние и две задние. Передняя и задняя доли вымени с каждой стороны сближены и внешне неразличимы; их объединяет один общий сосок с двумя отверстиями — передним и задним. Каждое из отверстий ведет в свой сосковый канал. Вымя кобыл характеризуется следующими размерами: длина окружности у основания в среднем 54 см, высота долей 10 см, длина сосков 5 см.

В вымени кобыл есть четыре молочных цистерны соответственно четырем его долям, не соединяющимся между собой молочными протоками. Сосковая часть цистерны мала, поэтому каждая порция молока незначительна. Мала и надсосковая часть цистерны; она также не может служить резервуаром для хранения выработанного молока. Главные же и средние молочные ходы очень широки, в некоторых местах они шире молочной цистерны. Молочные ходы, а не цистерна, как у коровы, и являются основным местом хранения выработанного молока.

Физиологическая емкость вымени кобылы, или его способность вмещать молоко в альвеолах железы, молочных ходах, протоках и цистернах, достигает примерно 3 л. В период лактации молоко у кобыл образуется непрерывно и в течение суток более или менее равномерно.

Емкость же вымени невелика. Поэтому молоко из него должно удаляться как можно чаще. С этой биологической особенностью организма кобылы и связано непродолжительное (в течение не более 2–3 мин.), но частое сосание жеребенком молока матери. При частом доении кобыл разовые удои уменьшаются, а суточные возрастают.

Определить величину суточного удоя кобылы по количеству выдаиваемого молока гораздо сложнее, чем у коровы. К тому же приучить кобылу к доению удастся лишь постепенно. Начинают так: пока жеребенок сосет мать из одного соска, молоко выдаивают из другого; затем, отогнав жеребенка, кобылу одновременно доят за оба соска.

Суточный удой такой кобылы складывается из двух частей: одну часть выдаивают, и ее легко измерить непосредственно, другую же высасывает жеребенок, и о ее величине можно судить только приблизительно. Если за 12 ч, в течение которых кобылу доят несколько раз, получено, например, 12 л молока, то за 1 ч этого периода молочная железа кобылы вырабатывала в среднем 1 л молока. Исходя из того, что молокообразование и молокоотдача происходят в течение суток равномерно и с одинаковой быстротой, общее количество молока, вырабатываемого кобылой в течение суток, составит 24 л. Очевидно, что при этих условиях жеребенок высосал также 12 л молока.

О молочности кобыл в первый месяц лактации можно ориентировочно судить по приросту живой массы жеребят, которые в это время питаются исключительно материнским молоком. Принято считать, что на 1 кг прироста жеребенка требуется около 10 л молока. Если среднесуточный прирост жеребенка равен 1,5 кг, то ориентировочно можно сказать, что кобыла за это время давала в сутки в среднем по 15 л молока. Наибольшую молочность кобылы проявляют обычно в возрасте от 7 до 15 лет. Доение кобыл сочетают обычно с подсосом, т.е. образующееся в молочной железе молоко ночью высасывает жеребенок, а днем его выдаивают на кумыс.

Лактация у кобыл длится обычно 6–7 мес. Некоторые холостые кобылы доятся в продолжение двух лет и более. При табунном разведении жеребят, оставленные на зиму под матерями, продолжают сосать молоко до тех пор, пока кобыла сама не отгонит их перед новой выжеребкой.

Инстинкт материнства у кобыл в первые дни после выжеребки исключительно сильный, поэтому рефлекс молокоотдачи на доение вырабатывается с трудом. Все же если приступают к доению кобыл с 20–30-го дня после выжеребки и чередуют доение с подсосом, то вскоре удастся приучить кобыл к доению, при этом жеребенка подпускают к матери только на ночь (на 4–6 ч).

В начале лактации емкость вымени у кобыл невелика, а энергия молокообразования значительна. В это время только доение (без подсоса) не может обеспечить нормальной деятельности молочной железы.

Исключительное значение для проявления физиологических возможностей организма и полного использования молочной продуктивности кобыл имеет правильное доение. Недодаивание приводит к преждевременному затуханию лактации, резко снижает надои молока. Поэтому необходимо доение кобыл иногда сочетать с их поддаиванием. В начале лактации кобыл доят чаще, часа через два, а затем интервалы между доением увеличивают до 3–4 час. Многие кобылы отдают молоко жеребят, а при доении задерживают его. Чтобы добиться полной молокоотдачи, от дояров требуется большая сноровка, знание индивидуальных особенностей кобыл, умение обращаться с каждой, приучить их к себе.

Кобылы весьма резко реагируют на изменения условий, в которых осуществляется обычно их доение. Поэтому важно, чтобы доили их постоянные дояры (доярки) в одном и том же месте, причем во время доения надо соблюдать тишину, нельзя допускать сутолоки и т. д. Незначительные смещения времени доения ведут часто к снижению суточных удоев на 8–9 %.

Первое время после выжеребки молочная железа кобылы выделяет молозиво, которое отличается от молока по химическому составу, физическим и биологическим свойствам. Состав и свойства его изменяются, и через 4–5 дней последние отличия молозива от молока утрачиваются.

Химический состав кобыльего молока несколько изменяется в зависимости от многих факторов, в среднем в нем содержится воды около 89 %, жира 1,7–2 %, белка 1,7–2,3 %, молочного сахара 6,0–6,6 %, минеральных веществ 0,3–0,33 % (кальция 0,1–0,08 % и фосфора 0,04–0,05 %).

Кобылье молоко отличается от коровьего, прежде всего, значительно большим содержанием молочного сахара. Однако в нем меньше жира, жировые шарики кобыльего молока очень мелкие, а жир с низкой точкой плавления. Такой жир лучше усваивается организмом, но из него практически невозможно сбивать масло. Существенно отличается кобылье молоко от коровьего и козьего и по составу белка. Если в молоке коров казеина содержится в среднем около 2,9 %, а альбуминов и глобулинов — всего лишь около 0,4 %, т. е. в 7 раз меньше, то в молоке кобыл казеина около 1,05 %, а альбуминов и глобулинов — 1,03 %. По со-

держанию белка, сахара и золы кобылье молоко близко к женскому, поэтому его с успехом применяют иногда для вскармливания грудных детей. Молоко кобыл богато витаминами А, В и особенно С. Последнего в нем больше, чем в каком-либо другом продукте животного происхождения.

Технология табунного коневодства. Развитие продуктивного коневодства является одним из самых перспективных направлений животноводства Республики Беларусь. Многочисленные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, доказали, что именно табунное коневодство — самая экономически выгодная отрасль пастбищного животноводства.

Табунная система содержания лошадей использовалась с древнейших времен и практикуется по настоящее время как самый дешевый метод воспроизводства и выращивания лошадей в приближенных к природным условиям, на естественных кормах. Табунное содержание лошадей основано на развитии и поддержании инстинкта стадности, свойственного всем травоядным животным без исключения. Эту систему содержания подразделяют на культурно-табунный и улучшенный табунный способы. В Республике Беларусь эта технология в настоящее время не используется.

Глава 7

ПТИЦЕВОДСТВО И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА

7.1. Современное состояние и перспективы развития птицеводства в Республике Беларусь

Во всем мире птицеводство развивается быстрыми темпами и является одним из основных, сравнительно недорогих, источников белковых продуктов питания населения. Этому способствует экономическая эффективность отрасли, которая обусловлена скороспелостью птицы и низкими затратами кормов на производство продукции. По конверсии корма мясное птицеводство превосходит все другие животноводческие отрасли. На производство 1 кг мяса бройлеров затрачивается кормов в 1,5 и 2,5 раза меньше, чем на такое же количество свинины и говядины. Конверсия протеина корма в протеин продукции также выше у птицы в сравнении с другими животными и составляет у бройлеров 1,9 кг/кг, коров — 2,7 кг/кг, кур-несушек — 3,9 кг/кг, свиней — 4,1 кг/кг, у бычков на откорме — 10,6 кг/кг.

Птицеводство является одной из самых интенсивных отраслей в республике. На душу населения производится 29 кг мяса птицы и 402 яйца.

7.2. Биологические и хозяйственные особенности сельскохозяйственной птицы

Основной особенностью является высокая интенсивность роста, особенно это проявляется в раннем возрасте у молодняка. При выращивании на мясо цыплят-бройлеров к периоду убоя они увеличивают свою первоначальную массу в 40–45 раз, утята — в 50–55 раз, гусы-

та — в 35–40 раз, индюшата — в 60–65 раз. Благодаря интенсивному росту птица достигает убойных кондиций в раннем возрасте.

Важное биологическое свойство мясного молодняка проявляется в высокой оплате корма. Так, на 1 кг прироста массы бройлеры потребляют 2,6–2,8 кг корма. Расход корма на 1 кг прироста массы при выращивании утят и индюшат составляет 3,0–3,5 кг.

Одним из важных биологических особенностей является высокая плодовитость. При коротких сроках инкубации это способствует получению большого количества потомства от одной самки родительского стада: от курицы яичного направления продуктивности — 200, курицы мясного направления — 130, утки — 160, индейки — 80. Птица обладает ранней половой зрелостью, причем у птиц разных видов различна, а также имеются большие колебания по этому признаку и у особей в пределах вида или породы. Яйцекладка у кур яйценоских пород начинается в возрасте 17–27 недель, утки — 26–33, гуси — 34–43, индейки и цесарки, перепела — в 5–6-недельном возрасте.

У большинства современных пород сельскохозяйственной птицы инстинкт насиживания почти подавлен, что повышает ее продуктивность. При создании соответствующих условий современные породы кур могут давать продукцию круглый год.

Исключительно важная особенность птицы — развитие эмбриона происходит вне материнского организма, что дает возможность активно воздействовать и управлять процессом инкубации. Отбирая яйца, пригодные для инкубации, проводя калибровку их по массе, можно непосредственно воздействовать на развитие эмбрионов изменением режимов инкубации.

Интенсивность обменных процессов у птицы очень высокая: температура тела 41–43 °С, усиленная работа сердца (128–140 ударов в мин). Птица выделяет в окружающую среду большое количество углекислого газа и влаги при дыхании, а также с пометом. Она очень чувствительна к недостатку кислорода, при его уменьшении наблюдается одышка. В связи с этим помещения для птицы должны хорошо вентилироваться, чтобы концентрация вредных газов не превышала предельно допустимого уровня.

Молодняк всех видов птицы в первые дни жизни имеет несовершенную систему терморегуляции и, естественно, очень требователен к температуре в птичнике, которая должна составлять 28–32 °С. Важным биологическим свойством птицы является всеядность. Это позволяет использовать различные корма растительного и животного происхождения.

Сельскохозяйственная птица обладает высокой способностью приспособляться к различным условиям внешней среды. Но она обладает повышенной нервной возбудимостью, очень пуглива и в связи с этим подвержена влиянию различных стрессовых факторов (количество корма и его плохое качество, холод или жара, сквозняки, высокий уровень шума, световой режим, отсутствие воды и др.).

У птицы высокий убойный выход — 80–85 %. Благодаря хорошей оплате корма и высокому убойному выходу при производстве 1 т птичьего мяса, особенно бройлеров, затрачивается меньше кормов, чем при производстве мяса других видов животных.

7.3. Породы сельскохозяйственной птицы

В настоящее время в природе существует 8600 видов диких птиц, но человек одомашнил и использует как сельскохозяйственные только несколько видов: куры, индейки, цесарки, гуси, утки, перепела, голуби (мясные), страусы. В птицеводстве в основу классификации пород положено направление продуктивности. Основная продукция птицы — яйцо или мясо. В связи с этим все породы кур и уток делят на яичные, мясо-яичные и мясные. Все породы гусей и индеек относят к мясному типу, цесарок — к мясо-яичному, а перепелов — к яичному.

Породы кур. В настоящее время насчитывается более 100 пород кур. В основу классификации пород кур положено направление продуктивности: яичное, мясное, комбинированное (мясо-яичное или яично-мясное), декоративное и спортивное.



Рис. 37. Куры породы леггорн

Яичные породы кур. Основной породой кур яичного направления продуктивности является *леггорн*. Куры этой породы широко распро-

странены по всему миру. Выведена в США от итальянских кур, завезенных в эту страну в первой половине XIX века. Птица очень подвижна, обладает крепкой конституцией, вынослива, хорошо акклиматизируется. Оперение белое, голова легкая с большим листовидным гребнем и белыми мочками. Гребень у петухов прямостоячий, а у кур свисающий на бок. Шея длинная и нетолстая, спина длинная, туловище умеренной ширины и глубины, живот объемистый. Крылья сильно развиты, хвост у петухов широкий, длинный. Ноги средней длины, довольно тонкие. Кожа, клюв и ноги желтые (рис. 37).

Птица отличается высокой скороспелостью. Цыплята оперяются в месячном возрасте, а молодняк начинает яйцекладку в возрасте 5 мес. Средняя яйценоскость — 240–250 яиц, масса яйца — 58–61 г, цвет скорлупы белый. Живая масса птицы небольшая 1,8–2,0 кг у кур, а у петухов — 2,2–2,3 кг. У птиц этой породы самая высокая яйценоскость среди других пород, хорошая жизнеспособность, низкие затраты кормов на 1 кг яичной массы, почти полное отсутствие инстинкта насиживания. Мясная продуктивность низкая, повышенная возбудимость, что усиливает действие различных стресс-факторов.

На основе завезенных линий и кроссов из разных стран созданы отечественные кроссы кур породы леггорн. **Кросс «Белорусский-9»** — трехлинейный, отличается от двух предыдущих кроссов тем, что в этом кроссе отцовская линия не породы леггорн, а серой калифорнийской, поэтому у цыплят в суточном возрасте среди желтоокрашенных иногда появляются цыплята с темным пухом.

Куры этого кросса обладают высокой жизнеспособностью и яйценоскостью. От одной несушки получают 240–285 яиц в год средней массой 61,0 г с белой скорлупой. Имеется разновидность этого кросса **«Беларусь-19»**. Кроме того создан и ряд других кроссов породы кур леггорн: **«Беларусь А»**, **«Беларусь К»**, **«П-46»**, **«Старт Н-23»**, **«Заря-17»**, **«Заславский»** и др.

Мясо-яичное направление продуктивности. Среди кур мясо-яичного направления наиболее распространенными являются породы род-айланд, нью-гемпшир, юрловская голосистая, суссекс.

Куры породы **род-айланд** имеют широкий и глубокий корпус, небольшой листовидный гребень, красные ушные мочки, Цвет оперения — темно-красный, равномерный по всему туловищу, перья хвоста черного цвета с зеленым отливом (рис. 38).

Живая масса петухов — 3–4 кг, годовалых кур — 2,4–2,6 кг. Живая масса 90-дневных курочек составляет 1,0–1,1 кг, петушков — 1,3 кг. Мясные качества удовлетворительные. Средняя яйценоскость в пределах 170–180 яиц в год, масса яйца — 56–58 г, цвет скорлупы яиц красно-бурый.



Рис. 38. Курица породы род-айланд

Куры мясных пород по сравнению с яйценоскими породами более крупные, менее подвижные, имеют рыхлое оперение. Яйценоскость этой птицы сравнительно невысокая — 90–130 яиц в год. Половая зрелость наступает позднее, чем у яичных кур, яйценоскость начинается в 6–8-месячном возрасте. В республике из мясных пород для производства бройлеров используют две породы: **корнуэльскую (корниш)** в качестве отцовской и **плимутрок** в качестве материнской.

Гибриды от этих пород птицы способны давать высокие среднесуточные приросты (40–42 г). Птицу характеризуют крупная, короткая и широкая голова, гребень стручковидный и листовидный. Живая масса кур 3,0–3,3 кг, петухов 3,5–4,0 кг. Молодняк имеет высокую скороспелость. Яйценоскость в пределах 150–180 яиц, масса яиц 58–62 г. Скорлупа яиц коричневая.

Породы уток. Породы уток делятся по своим продуктивным качествам на **мясные, мясо-яичные** и **яичные**. Утки мясного типа имеют наиболее широкое распространение. Они характеризуются высокой плодовитостью, скороспелостью, хорошей жизнеспособностью, вкусным и питательным мясом и удовлетворительной яйценоскостью. К ним относятся **пекинская, серая украинская, черная белогрудая, белая московская, руанская**. Утки мясного направления имеют большой размер и массу, способны в короткий срок дать большое количество высокосортового мяса. При обильном кормлении и хорошем уходе утята в возрасте 50–60 дней достигают живой массы 2,0–2,5 кг и пригодны для убоя.

Утки мясо-яичного типа характеризуются средней массой, хорошими мясными качествами и относительно высокой яйценоскостью. К этому типу относятся *орпингтон, мускусные, хаки-кембелл* и *зеркальные*.

Яйценоские утки не получили широкого распространения из-за низкой массы. Наиболее распространены *индийские бегуны*. Они намного легче, чем утки мясного и мясо-яичного направлений, более подвижны и по яйценоскости не уступают курам яйценоских пород.

Мясные породы уток. Выведены в Китае более 300 лет назад в западном пригороде Пекина. Птицы эти скороспелые, хорошо откармливаются и переносят холодные зимы. У пекинских уток голова большая, широкая, удлинённая, с выпуклой лобной частью. Клюв оранжево-желтый, несколько вогнутый, средней величины. Оперение белое с желтовато-кремовым оттенком. Крылья крепкие, достаточно плотно прилегающие к бокам. Туловище длинное приподнятое, грудь широкая, глубокая, спина длинная, широкая. Хвост слегка приподнят (рис. 39).

Молодняк при обильном кормлении к 50–55-дневному возрасту достигает массы 2,0–2,5 кг. Мясо хорошего качества. Масса селезня — 3,5–4 кг, утки — 3,0–3,5 кг. Яйценоскость — 80–120 яиц за один цикл. Масса яйца — 85–90 г. Пекинские утки имеют хорошую яйценоскость в течение двух-трех лет. Убойная масса утки составляет 89,8–90,3 %, съедобные части туши от убойной массы составляют 66,8 %.



Рис. 39. Утки пекинской породы

Мускусные утки. У мускусных уток голова удлинённая с выпуклым лбом, вокруг глаз и у основания клюва имеются розовато-красные мясистые бородавки, которые выделяют жир, имеющий запах мускуса. Из-за наличия этих бородавок мускусных уток ошибочно называют

«индоутками». Туловище длинное, грудь глубокая, широкая, спина выпуклая, ноги короткие, черные, оперение черное с зеленым отливом. Встречаются утки белые и пегие (рис. 40).



Рис. 40. Утка мускусной породы

Дикие мускусные утки — лесные птицы, которые хорошо летают и мало связаны с водой. Эта способность сохранилась и у домашних уток, что вызывает определенные трудности при их разведении. Поэтому необходимо подрезать им крылья. Утки не крикают, а издают шипящий звук.

Средняя живая масса селезня составляет 5 кг, утки — 2,5 кг. Яйценоскость уток — 80—100 яиц в год, масса яйца в пределах 75—80 г. Половая зрелость наступает в возрасте 210—230 дней.

При скрещивании мускусных селезней с пекинскими утками получают гибриды — муларды. Гибридные утки имеют высокий убойный выход — 84,6 %, низкое содержание жира — 16 %. Живая масса утят в 10-недельном возрасте достигает 3 кг. Мускусных уток целесообразно откармливать 70—77 дней, чтобы получить нежное сочное постное мясо темного цвета с привкусом дичи. По составу оно не уступает мясу цыплят-бройлеров.

Породы индеек. Индейка самая крупная сельскохозяйственная птица, их живая масса достигает 20 кг, но при хороших условиях выращивания могут достигать 30—35 кг. Определенным неудобством их разведения является высокая чувствительность индюшат до 9-недельного возраста к холоду, повышенной влажности и резким колебаниям погоды, наблюдаемым у нас с ранней весны и до начала лета.

Основными породами индеек, разводимых в странах СНГ являются *американские (белые и бронзовые), английские (белые), голландские (белые), советские (белые и бронзовые), северокавказские, белые и бронзовые московские, черные тихорецкие, кубанские* и др.

Качество мяса индеек высокое. Оно отличается тем, что является самым низкокалорийным и содержит наименьшее количество холестерина из всех популярных видов птиц. Это делает ее ценным диетическим продуктом. Кроме того, индейки превосходят птицу других видов по выходу съедобных частей (свыше 70 %) и массе мышечной ткани (свыше 60 %).

Белые широкогрудые (рис. 41). Выделены три основные разновидности — тяжелые, средние и легкие. Живая масса взрослых самцов тяжелых линий и кроссов составляет 22–25 кг, самок — 10–11 кг, средних — соответственно 15–17 и 6–7 кг, легких линий и кроссов — 8–9 и 4,5–5,5 кг. Отличаются, главным образом, по мясной скороспелости и воспроизводительным качествам. Оптимальный возраст убоя тяжелых кроссов в 18–25-недельном возрасте при живой массе самцов 11–14 кг, самок — 7–8 кг. Птиц легких кроссов забивают в 8–9-недельном возрасте при живой массе 2,0–2,3 кг.

Бронзовые широкогрудые. Живая масса взрослых самцов 15–16 кг, самок — 8–9 кг. Максимальная масса самцов достигает 35 кг. Средняя живая масса молодняка в 90-дневном возрасте 4 кг, а в возрасте 120 дней — 6,6 кг, при затратах корма 1,5–2 кг на 1 кг прироста. Оптимальный возраст для забоя самцов 161–167 дней при живой массе 13–14 кг, самок соответственно 154–160 дней при 7,0–7,5 кг. Яйценоскость их относительно невысокая и составляет 55–60 яиц. Оплодотворяемость яиц у них достигает 85–90 %, выводимость молодняка 70,0 %. Окраска пера темно-коричневая с белым окаймлением, грудь, шея и спина — с бронзовым отливом (рис. 42).



Рис. 41. Индейки белой широкогрудой породы

В нашей республике селекцией и разведением индейки занимается КУП «Племптице завод «Белорусский». поголовье составляет около 40 тыс. голов. В результате селекционной работы получен новый кросс белорусской селекции — «*Великан*». Среднесуточный прирост самцов — 88 г, самок — 67 г. Живая масса молодняка в 17 недель — в среднем 9,2 кг (самцов — 10,5, самок — 8 кг). Затраты корма на 1 кг прироста — 3,3 кг. Яйценоскость индеек материнской линии — 75–80 яиц, выход мяса от одной родительской пары — 420 кг.

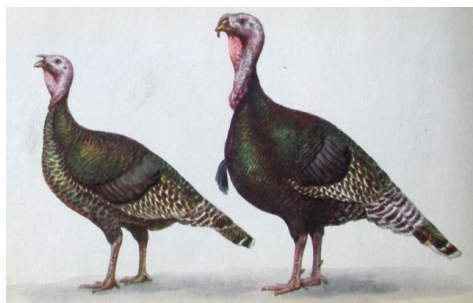


Рис. 42. Индейки бронзовой широкогрудой породы

Породы гусей. Гусь — птица травоядная, прекрасно использует пастбища, а при их отсутствии ему можно скормливать любую зелень. Кроме того, гуси могут поедать пищевые отходы и корнеплоды в вареном виде. Они лучше других видов птицы переваривают клетчатку (на 56,9 %), переносят холод. Особенностью гусей является то, что от них при жизни можно получить пух и перо. Причем износостойчивость гусяного пуха вдвое выше куриного.

По скорости роста, мясной скороспелости современные породы гусей превосходят птицу других видов. Суточные гусята имеют живую массу 90–105 г, в 60–70-дневном возрасте их живая масса выше в 40–50 раз. Среднесуточный прирост живой массы гусят составляет 60–100 г.

Выход съедобных частей тушки гусей в убойном возрасте составляет 60–67 %, у помесных гусят доходит до 70 %. Гусиный жир не содержит холестерина, что делает его ценным, легкоусвояемым продуктом питания. От гусей также получают жирную печень, которая является деликатесным продуктом, обладающим высокими питательными качествами.

Яйценоскость гусей составляет от 20 до 120 яиц в год, масса яйца — 150–220 г, оплодотворяемость — 80–85 %, выводимость — 50–80 %. Продолжительность жизни гусей — 20–25 лет, но экономически выгод-

но содержать гусей 3–4 года, при удовлетворительном уровне плодовитости. Половое созревание у гусаков наступает в 8–9-месячном возрасте, а у гусынь — в 8–10-месячном возрасте.

Наиболее распространены следующие породы гусей: *арзамасские, итальянские, китайские, рейнские белые, крупные серые, тулузские, холмогорские* и др.

Крупные серые гуси — порода создана в 50-х годах XX века путем скрещивания роменских гусей с тулузскими. Это продуктивная порода с очень хорошими мясными качествами (рис. 43).

Живая масса самцов в среднем 6,5 кг (максимальная 9,5), самок — 6,3 кг (максимальная 9,1) Яйценоскость составляет 35–45 яиц в год, масса яйца 180 г, вывод гусят 68 %. Живая масса гусят к 60-дневному возрасту достигает 4,2 кг.

Породы цесарок. Отличительная особенность цесарок — способность адаптироваться к различным природно-климатическим условиям. Они более выносливы и неприхотливы, чем домашние куры и индейки. Выход съедобной части тушки больше, чем у кур. По вкусовым качествам мясо цесарок напоминает дичь, но оно более нежное, сочное, не волокнистое. В тушках цесарок меньше жира, чем у кур. В среднем взрослая птица достигает массы 2 кг. Живая масса самки выше, чем самцов. Яйценоскость на уровне 200 яиц в год. Масса одного яйца — 45 г. Яйца цесарок отличает прочная скорлупа, позволяющая увеличить сроки хранения (около года) и при этом не теряют своих пищевых свойств. Окраска скорлупы желтая или желто-бурая.



Рис. 43. Гусыня крупной серой породы

Одной из особенностей цесарок является способность уничтожать большое количество насекомых (в том числе колорадских жуков), что дает возможность использовать их как биологических врагов многих вредителей сада и огорода.

В настоящее время наиболее распространены две породы: **загорская белогрудая** и **сибирская белая**. Для этих пород характерна высокая продуктивность. Породы цесарок отличаются, в основном, окраской оперения, которая бывает серой, белой, крапчатой, голубой, палевой, черной, фиолетовой, кремовой и др. (рис. 44).



Рис. 44. Цесарка загорской белогрудой породы

Породы перепелов. Перепела самая мелкая, но скороспелая птица. По яйчной продуктивности превосходят все другие виды сельскохозяйственной птицы. Одомашнивание диких перепелов произошло в Китае, затем началось интенсивное их разведение в Японии. Наибольшее распространение получили следующие породы перепелов: **японские, мраморные, эстонские, «фараон»**, а также различные помеси от скрещивания этих пород.

Цвет скорлупы перепелиных яиц от темно-коричневого, голубого и белого до светло-желтого, часто с черными, коричневыми и голубыми крапинками. Оплодотворяемость перепелиных яиц составляет 70–85 %, выводимость — 80–95 %. Живая масса перепелов 150–160 г, самок — 160–190 г. Яйценоскость самок в пределах 300–330 яиц в год, масса яйца 10–12 г.

Японские перепела выведены в Японии. Это яйчная порода. Средняя масса петушков в пределах 115–120 г, масса курочек — 130–150 г. Курочки японских перепелов начинают нестись в возрасте от 40–60 дней.

Яйценоскость — 300 и более яиц, масса яйца от 9—11 г. Имеют иммунитет к ряду заболеваний и неприхотливы в содержании (рис. 45).



Рис. 45. Перепелка японской породы

Породы страусов. Страус — самая большая из ныне живущих птиц, его высота достигает 2,7 метров, а масса 160 кг (рис. 46). Овальное туловище птицы покрыто мягкими перьями, цыплята (самцы и самки) коричневого цвета с более темными (до черного) пестринами. С возрастом самцы становятся черными (маховые перья первого порядка белые), а самки — серо-коричневыми (маховые перья коричневого цвета с черными концами).



Рис. 46. Черный африканский страус

Страусы по существу травоядные и питаются травой на пастбищах, в кустарниках, кустах, побегами деревьев. Часто используют в пищу

насекомых и мелких позвоночных. В условиях разведения для корма страусов не требуется какой-либо экзотической пищи. Прирост массы на единицу кормов страусы дают больше, чем остальные домашние птицы.

Страусы легко переносят холод и без проблем могут гулять по снегу. Их можно содержать в неотапливаемом помещении.

В случае опасности страусы могут бегать со скоростью до 60 км/час.

Страусы могут достигать возраста 60–70 лет. Самки производительны в течение 25–30 лет, самцы — до 40 лет. Самки страуса становятся половозрелыми между двумя и тремя годами, самцы обычно годом позже.

В течение первого сезона яйценоскости самка откладывает от 10 до 30 яиц, позже это количество увеличивается до 40–70 яиц. Самки откладывают яйца каждые 2–3 дня до 20 яиц. Потом они делают паузу на время перед стартом второго этапа кладки, чтобы высидеть яйца. **Африканские черные одомашненные страусы** — наиболее выгодны для разведения: более чем 120 лет генетического размножения в Южной Африке и во всем мире; по своей природе очень послушны; быстрый рост страусят до требуемого для убоя веса — приблизительно в течение 10 мес; очень ранняя зрелость самок-несушек, зарегистрированы многочисленные случаи несения жизнеспособных яиц в 18 мес; более высокое качество и более эстетический вид, чем другие породы; короткий период выращивания требует минимальных расходов. Многие самки регулярно кладут 50 и более яиц. Есть достаточно много несушек, которые откладывают более 70 яиц за сезон. Очень выносливы к перепаду температур и успешно разводятся практически во всех климатах.

Мясо страусов отличается очень низким содержанием холестерина — не более 34 мг на 100 г, высоким содержанием белков — около 22 %, богатым набором микроэлементов. Кроме того, страусятина очень хорошо впитывает разнообразные специи, что позволяет использовать это мясо для приготовления традиционных блюд мексиканской, китайской, итальянской кухни. Страусиное мясо завоевывает популярность в Японии, США и на Тайване, а также в странах Западной Европы — в Италии, Швейцарии, Бельгии, Франции, Испании и Великобритании, где его можно купить в супермаркетах. В Германии 1 кг страусиного мяса стоит 12–15 EUR, а в США — 20 USD.

Яйца. Страусиное яйцо в норме весит 1000–1400 г (бывает и более 2 кг), имеет около 18 см в высоту и 15 см в диаметре. Яйца страуса отличаются от яиц других видов птиц низким содержанием холестерина и ненасыщенных жирных кислот. Страусиными яйцами заинтересованы главным образом рестораны, которые в поиске оригинальности и экзотики предлага-

ют яичницу из одного страусинового яйца для 8–10 человек. Часто яйца покупают также индивидуальные потребители, которые желают подать особенное блюдо на торжественный стол (день рождения, юбилей и т.д.).

Кожа. Помимо высоких потребительских качеств — износостойкость, гибкость, устойчивость к намоканию, страусиная кожа привлекает дизайнеров и производителей своей неповторимой фактурой, к тому же ее практически невозможно подделать. Страусиная кожа относится к продуктам наивысшего качества и в последнее время с успехом вытесняет с рынка кожи животных, занесенных в список охраняемых. Цена зависит от натуральной фактуры кожи. Наивысшим спросом пользуется кожа с области груди и спины, которая характеризуется пузырьковатым узором. Другой разновидностью является кожа с ног страусов. Она покрыта чешуйками и служит для производства ковбойских сапог, цены которых в США доходят до нескольких сотен долларов. Кожу с поверхностью 1,2–1,6 м² получают при убое в возрасте 12–14 месяцев. Продажа одной только кожи страуса окупает все затраты на его содержание.

Жир. От страуса можно получить 5–7 кг жира (от чрезмерно ожиренной птицы — до 16 кг). В последнее время жир африканских страусов пользуется большим спросом. Почти 100 % его состава — это триглицериды, а ненасыщенные жирные кислоты составляют $\frac{2}{3}$ общего их количества. Страусиный жир обладает бактерицидным, гиппоаллергическим и противовоспалительным действием, а также хорошо сочетается с другими ингредиентами в кремах и мазях. Лекарства на основе страусинового жира применяют для лечения суставов и мышц. В США, Западной Европе и Словакии большим спросом пользуется косметика, производимая на основе жира африканского страуса и эму, который глубоко проникает в кожу и предохраняет от высыхания.

Перья. Наивысшую ценность представляют белые перья, используемые в декоративном и изобразительном искусстве. Они вырастают только у самцов на крыльях и хвосте. Остальные перья, благодаря их антиэлектростатическим свойствам, используют в оптике и электронике для удаления пыли. От одной птицы после убоя получают 1–1,2 кг коротких перьев (до 22 см), а также 0,4–0,5 кг средних и длинных перьев (свыше 22 см).

7.4. Продуктивность сельскохозяйственной птицы

Яичная продуктивность. Для получения пищевых яиц используют кур яичных кроссов. При этом кур-несушек содержат без петухов. В этом случае куры несут неоплодотворенные яйца, которые по пищевым достоинствам не отличаются от оплодотворенных яиц.

Кроме куриных яиц в питании человека используют перепелиные яйца, которые характеризуются повышенной питательностью и обладают лечебными свойствами. Перепелиные яйца свободны от лейкоза. На их основе готовят сыворотки для вакцин. Значительно реже в питании людей используют яйца цесарок. Яйца других видов сельскохозяйственной птицы использовать в питании людей нецелесообразно, так как они необходимы для инкубации и вывода молодняка, выращиваемого на мясо.

Яйца птицы относят к диетическим продуктам, которые содержат полноценные белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества в оптимальном соотношении. В яйце содержится около 75 % воды, 12 % белка и жира. У водоплавающей птицы в яйце содержание жира несколько больше и составляет 13–14 %.

По морфологическим признакам, химическому составу и физиологическим свойствам яйца различаются в зависимости от вида, возраста, уровня кормления, и генетических особенностей птицы, хотя они имеют и много общего (табл. 6).

Таблица 6. **Масса и составные части яиц домашней птицы**

Вид птицы	Масса яйца, г	Составные части, %		
		белок	желток	скорлупа
Утки	60–110	53–59	32–36	10–12
Гуси	125–210	52–59	32–36	11–12
Цесарки	35–55	52–58	29–35	10–15
Перепела	9–18	56–59	32–36	7–9

Яичная продуктивность птицы характеризуется такими показателями, как яйценоскость, интенсивность яйценоскости, биологический цикл яйценоскости. **Яйценоскость** характеризуется количеством снесенных яиц за определенный период времени с учетом их массы. **Яичная масса** является показателем, который вычисляется умножением количества снесенных яиц на их среднюю массу. Куры современных коричневых кроссов за год производят по 18–20 кг яичной массы, что в 9 раз больше массы самой птицы. У перепелов этот показатель превышает в 20 раз. В то же время масса яиц является одним из основных признаков селекции. Коэффициент наследуемости этого признака высокий и в среднем составляет 60 %.

Косвенным, но весьма важным с экономической точки зрения показателем яичной продуктивности являются **затраты корма на единицу продукции** (на 10 яиц, на 1 кг яичной массы), которые в лучших предприятиях составляют соответственно 1,4 и 2,3 кг.

Интенсивность яйценоскости одной несушки — это число снесенных яиц, выраженное в процентах к количеству дней, в течение которых они были снесены. Интенсивность яйценоскости в целом по стаду определяют отношением количества снесенных яиц за день к поголовью несушек в стаде и выражают в процентах. На пике яйцекладки интенсивность яйценоскости гибридных несушек яичных кроссов достигает 90–95 %, то есть за 30 дней яйцекладки одна несушка сносит 27–29 яиц.

Одним из важнейших экономических показателей при производстве яичной продукции является масса яиц. Она зависит от многих факторов: возраст, вид, порода, индивидуальные различия, возраст наступления половой зрелости, масса тела несушки, уровень яйценоскости, и в меньшей степени от факторов внешней среды.

В пределах одной породы и линии более крупные куры несут, как правило, и более крупные яйца. На массу яиц оказывает влияние возраст птицы. Молодые куры в начале яйцекладки несут мелкие яйца массой 40–45 г, в годовалом возрасте 65 г, а у некоторых кроссов 70 г и более.

Средняя масса яиц в зависимости от вида птицы составляет у кур 50–75 г, уток — 60–105, индеек — 60–105, гусей — 120–230, цесарок — 35–52 г. На это оказывают влияние и индивидуальные особенности. Например, курица по кличке Бланш снесла яйцо массой 454 г с двумя желтками и двумя скорлупными оболочками. В Париже в одном из музеев хранится куриное яйцо массой 460 г.

С возрастом яичная продуктивность снижается. Так, у кур на второй год кладки яйценоскость снижается на 10–15 % и понижается в последующие годы. У индеек яйценоскость более высокая по первому году, по второму году снижается до 50 %. У гусей с возрастом яйценоскость увеличивается, поэтому их можно содержать более длительный срок, чем птицу других видов. Их яйценоскость по третьему году выше на 27–68 % по сравнению с первым годом кладки.

Яйценоскость за биологический цикл характеризуется показателем, который определяется количеством яиц за период с момента снесения первого яйца и до наступления линьки и прекращения яйцекладки. Яйценоскость за укороченный период, например за первые 3–4 месяца яйцекладки, взаимосвязана с яйценоскостью за полный период яйцекладки.

Птица отличается высокой плодовитостью. У кур в левом яичнике (правый не функционирует) заложено от 2 до 3 тыс. овоцитов, большинство которых в процессе жизни созревают и овулируют яйцеклетки (желтки). Овуляция обычно наступает через 0,5 часа после снесения яйца. На-

ходясь в яйцевode и матке, желток покрывается белком, белковыми оболочками и скорлупой. На образование яйца, как правило, требуется от 24 до 26 ч. Если продолжительность образования яйца уменьшается, то курица ежедневно приносит яйцо, если увеличивается, то яйценоскость проходит с перерывами, так как овуляция во второй половине дня не происходит. Перерывы в яйценоскости составляют 1–3 дня.

У взрослых кур яйцекладка прерывается осенью в связи с наступлением линьки. Аналогичный характер имеет яйцекладка у уток. Индейки несутся с февраля-марта до конца июля. Начало яйцекладки наступает у кур яйценоских пород в 5,0–5,5 мес., у кур мясных пород соответственно в 6,0–6,5, у уток — 6,0–7,0, у индеек и гусынь — 8,0–10,0 мес.

Яйца птиц — единственный продукт животного происхождения, который получают в «природной упаковке». Таковой является скорлупа яиц, которая служит барьером, препятствующим проникновению внутрь микроорганизмов. В скорлупе имеются поры, через которые происходит влаго- и газообмен эмбрионов. Строение куриного яйца представлено на рис. 47.

По толщине скорлупы яиц домашних птиц значительно различаются. Самая тонкая скорлупа у перепелок, которая составляет 0,15–0,2 мм, у кур — средней толщины 0,32–0,35 мм, самая толстая и прочная скорлупа у яиц цесарок — 0,55–0,60 мм.

Благодаря такому строению содержимое яиц стерильно, если они снесены здоровыми птицами в оптимальных условиях содержания, яйца способны достаточно долго храниться. Так, яйца цесарок при температуре 4–6 °С сохраняются свежими более 90 дней.



Рис. 47. Строение куриного яйца

Куриные яйца, заготавливаемые и предназначенные для реализации и промышленной переработки, в зависимости от сроков годности и качества подразделяют на диетические и столовые.

Диетические — яйца, срок годности которых не превышает семь суток, не считая дня снесения. Их хранят при температуре 0–20 °С.

Столовые — яйца, срок годности которых не превышает двадцать пять суток со дня сортировки (не считая дня снесения), и яйца, хранившиеся в холодильнике не более 120 суток. Столовые яйца хранят при температуре не выше 20 °С, в холодильниках — при температуре от 0 до –2 °С и относительной влажности воздуха 85–88 %.

Диетические и столовые яйца в зависимости от массы подразделяют на четыре категории (табл. 7).

Таблица 7. Категории диетических и столовых яиц

Категория	Масса 1 яйца, г	Масса 10 яиц, г	Масса 360 яиц, кг
Высшая	70,0 и более	710,0 и более	25,2 и более
Отборная	65,0–69,9	650,0–699,9	23,4–25,2
Первая	55,0–64,9	550,0–649,9	19,8–23,4
Вторая	45,0–54,9	450,0–549,9	16,2–19,8

Яйца столовые массой 35,0–44,9 г выпускаются под наименованием «мелкие» и используются для промышленной переработки, в сети общественного питания, а также могут быть реализованы в розничной торговой сети. Допускается отклонение от минимальной массы одного яйца всех видов и категорий не более 1 г, но масса 10 яиц не должна быть меньше допустимой.

Скорлупа диетических и столовых яиц должна быть чистой и неповрежденной, без кровавых пятен и помета. На скорлупе диетических яиц допускается наличие отдельных точек или полосок, а на скорлупе столовых — наличие точек, полосок и пятен на площади не более $\frac{1}{8}$ ее поверхности.

Мясная продуктивность характеризуется живой массой и мясными качествами молодняка в убойном возрасте, а также пищевыми качествами мяса. Мясо птицы является ценным диетическим продуктом. Для его производства выращивают молодняк кур мясных пород и кроссов, уток, гусей, индеек, перепелов, цесарок и других видов сельскохозяйственной птицы.

Молодняк сельскохозяйственной птицы очень быстро растет. Особенно высокой скоростью роста отличаются утята, гусята и индюшата.

Их живая масса к 8 неделям по отношению к массе в суточном возрасте увеличивается в 50 и более раз. Наиболее высокая скорость роста у молодняка птицы наблюдается в первые недели их выращивания. С этим тесно связаны затраты корма на его выращивание. Чем выше скорость роста, тем меньше расходуется кормов на прирост живой массы. С экономической точки зрения производство бройлеров наиболее выгодно, так как у них затраты кормов ниже.

Живая масса взрослой птицы обусловлена в первую очередь видовыми и породными особенностями. Но масса взрослой птицы оказывает меньшее влияние на общее производство мяса, чем интенсивность роста и масса молодняка. Так, от одной утки за год можно вырастить утят общей массой свыше 100 кг, что в 30–40 раз превышает живую массу самой утки.

Мясные качества молодняка характеризуются убойным выходом, соотношением съедобных и несъедобных частей тушек, развитием грудных мышц. Убойный выход означает отношение массы потрошенной к живой массе, выраженное в процентах. Потрошенная тушка — это тушка без пера, крови, головы и шеи, плюсен ног и внутренних органов. У цыплят бройлеров убойный выход составляет 65–67 %, а соотношение съедобных частей тушки к несъедобным составляет 2:1.

Важным показателем мясных качеств является развитие грудных мышц, которые состоят в основном из белых волокон и характеризуются высокими пищевыми качествами. В них больше протеина и незаменимых аминокислот, меньше жира и соединительно-тканевых волокон. У современных бройлерных кроссов содержание грудных мышц достигает 18–19,5 %. Особенно высоким уровнем развития грудных мышц характеризуются индейки.

Птичье мясо является источником полноценных белков, жира, минеральных веществ и витаминов. Биологическая полноценность мяса обусловлена аминокислотным составом его белка. В нем содержатся все незаменимые в питании человека аминокислоты в оптимальном соотношении, а также комплекс заменимых аминокислот.

Мясо птицы различается по цвету и качеству. У кур, индеек и цесарок в основном белое мясо (грудные мышцы). Ножные мышцы большей частью состоят из красных волокон. Наиболее ценными в пищевом отношении являются белые мышцы. Белое мясо птицы считается диетическим продуктом. Утиное и гусиное мясо не обладает диетическими свойствами, но отличается большой калорийностью за счет жира, содержания которого может достигать 40 % и более. Усвояемость мяса цыплят-бройлеров достигает 95 %, в то время как говядина, свинина, баранина усваивается не более чем на 60 %.

По химическому составу в мясе кур содержится 65,3 % воды, жира — 14,7 %; белка — 19,0 %; золы — 1,0 %. Энергетическая питательность 840 кДж. В мясе цыплят содержится воды 70,8 %, жира — 6,8 %, белка — 21,5 %, золы — 0,9 %. Энергетическая ценность 638 кДж.

Пищевая ценность мяса обусловлена соотношением входящих в его состав компонентов. Чем больше в мясе мышц, тем больше его питательная ценность. При большом количестве жира в мясе уменьшается относительное содержание белка и снижается его усвояемость. Соединительная ткань содержит неполноценные белки, что снижает его качество, ухудшается нежность и вкус. Костная ткань также понижает пищевую ценность мяса. С возрастом птицы содержание ненасыщенных жиров уменьшается, что снижает его биологическую ценность.

Мясо птицы обладает высокими вкусовыми качествами. Оно нежное, сочное и ароматное. Мышечные волокна тоньше и соединительной ткани в них меньше, чем у других видов сельскохозяйственных животных.

Перопуховое сырье. При выращивании гусят, содержании взрослых гусей методом прижизненной ощипки получают гусиный пух, который характеризуется высокими теплоизоляционными и износостойчивыми свойствами. Реализация гусиного пуха в значительной мере окупает затраты на выращивание молодняка и содержание взрослой птицы.

При специальном откорме гусят получают высокопитательный диетический продукт — *жирную гусиную печень*, которая высоко ценится на международном рынке.

Побочная продукция птицеводства. К побочной продукции птицеводства относят отходы убоя, инкубации, переработки птицы и яиц, перопухового производства, выбракованный суточный молодняк, помет. Все эти отходы, кроме помета, служат сырьем для производства кормов животного происхождения. *Кормовая мука* является концентрированным белковым продуктом животного происхождения, характеризующимся высокой усвояемостью и содержащим все незаменимые аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы. В зависимости от состава сырья муку подразделяют на мясо-костную, мясную, кровяную, костную и перьевую. *Птичий помет* является ценным органическим удобрением с высокой концентрацией азотистых и минеральных веществ.

7.5. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы

Инкубация яиц — это процесс развития зародыша и вывода молодняку птиц из оплодотворенных яиц в инкубаторах при оптимальной

температуре, влажности воздуха и воздухообмене. Инкубация бывает естественной, если молодняк выводят под наседками, и искусственной, если для этой цели используются инкубаторы, конструкция которых обеспечивает все условия, необходимые для развития зародыша.

Искусственная инкубация яиц дает возможность устранить сезонность в производстве яиц и откорме молодой птицы и в течение всего года получать высокоценные продукты питания. У птицы зародыш очень быстро растет и эмбриональный период развития короткий: у кур — 20–21 день, уток и индеек — 27–28 дней, гусей — 29–31 день, цесарок — 26–28 дней, перепелов — 15–17 дней.

Период инкубации является частью общего цикла развития и делится на несколько этапов: прединкубационная обработка яиц, инкубирование, обработка цыплят и оборудования после окончания инкубации. На первом этапе происходит сбор инкубационных яиц в птичнике и заканчивается после ряда операций закладкой яиц в инкубатор. Перед непосредственным попаданием в инкубатор яйцо должно пройти проверку. Биологическая полноценность яйца характеризуется оплодотворенностью и выводимостью. Для получения качественного молодняка часть яиц бракуют. Это двухжелтковые, яйца узкой или плоской формы, поврежденные, с шероховатостями на скорлупе, известковыми наростами, желтком, опустившимся в острый конец яйца и другим явным браком. Для выявления яиц с браком проводится ово-скопирование.

Важно, чтобы воздушная камера находилась в тупом конце, а не с боку или в остром конце яйца, так как это затрудняет дыхание и освобождение цыпленка из скорлупы. Хорошим признаком, указывающим на высокие инкубационные качества яиц, является цвет желтка. Установлено, что при полноценном кормлении птицы, особенно при обеспечении ее витаминными кормами, цвет желтка обычно ярко-желтый или оранжевый. Из таких яиц выводятся крепкий, жизнеспособный и хорошо пигментированный молодняк. Белок яйца должен быть плотным, не разжиженным, а желток должен находиться в центре яйца.

Перед инкубацией срок хранения куриных яиц не должен превышать 4–5 дней, утиных и индюшиных — 8, гусиных — 10 дней. Чем яйцо старше, тем зародыш слабее и тем меньше будет процент вывода. Температура на яйцескладе должна быть соблюдена в пределах 4–12 °С и влажность воздуха — 70–80 %.

От массы яиц зависит живая масса суточного цыпленка, составляющая 65–75 % массы яйца до инкубации. Для инкубации отбирают яйца

кур массой не менее 54 г, уток — 74, индеек — 70, гусей — 120–180, перепелов — 10–14 г.

На втором этапе режим инкубации яиц создается определенным сочетанием физических факторов (температура, влажность воздуха и воздухообмен). В первой половине инкубации, длительность которого составляет 5–6 дней, формируется тело зародыша, пол, основа для тканей и органов, желточный мешок, через который и проходят процессы дыхания и питания птенца. В данном периоде зародыш испытывает большую потребность в обогреве. Внутри яйца идет интенсивный обмен веществ.

Во время второго периода инкубации происходит развитие эмбриона. От того, как и сколько питательных веществ желтка будет поступать, и будет зависеть его рост. При этом развитие эмбриона сопровождается выделением физического тепла. Поэтому в середине периода инкубации необходимо уменьшить обогрев, понизить влажность и увеличить воздухообмен. К концу инкубации температура внутри яйца поднимается до 41 °С, поэтому нужно увеличить вентиляцию, чтобы предотвратить перегрев, так как это может вызвать рождение задохликов, которые вскоре после вылупления погибают. Оптимальной для развития эмбриона является температура 37–38 °С.

Во время инкубирования яиц надо периодически следить за развитием зародыша, т.е. проводить овоскопирование (миражирование). Миражирование яиц кур проводят первый раз на 6–7-й день, яиц индеек, гусей и уток — на 8–9-й день. Неоплодотворенные яйца при просвечивании прозрачны. У зародышей, погибших в первые дни инкубации, видно «кровяное кольцо». Эти яйца из инкубатора удаляют.

Яйца с развивающимся зародышем имеют темное пятно с густой сетью кровеносных сосудов. Второе миражирование куриных яиц проводят на 19–20-й день инкубации, утиных и индюшиных — на 25-й и гусиных — на 28-й день с целью выявления мертвых зародышей. Яйца с живыми зародышами переносят на выводные лотки.

Хорошо развитый зародыш занимает почти все яйцо, кроме пуги. Граница пуги извилистая, так как зародыш нажимает на нее и бывает заметно его движение. Наклев начинается у кур на 20-й день, у уток и индеек на 25-й, у гусей — на 27-й день.

Третий этап начинается выборкой цыплят из инкубатора и сдачей их на выращивание. Затем проводят мойку, очистку, дезинфекцию оборудования и подготовку его к закладке очередной партии инкубационных яиц.

Выведенный молодняк птицы малоподвижен, пух у него влажный. Поэтому в течение 3–4 ч его оставляют в инкубаторе, чтобы он мог обсохнуть и окрепнуть. Одновременно проводят выбраковку неразвитых цыплят, после чего пересаживают их в лотки и выносят в клетки.

Результаты инкубации выражают в процентах вывода суточного молодняка от числа заложенных яиц на инкубацию.

7.6. Выращивание молодняка сельскохозяйственной птицы

При организации выращивания молодняка необходимо учитывать особенности роста и развития, требования цыплят к факторам внешней среды. В первые 10 дней у цыплят несовершенная терморегуляция. Как низкая, так и высокая температура отрицательно влияет на аппетит, рост и развитие молодняка. В это время у цыплят высокая скорость роста, рассасывается остаточный эмбриональный желток, развивается функциональная деятельность органов и тканей.

В последующем возрастном периоде (11–30 дней) молодняк интенсивно растет, усиливается теплообразование, начинают проявляться половые признаки. К концу периода его живая масса увеличивается в 10 раз. С 31 до 60-дневного возраста заканчивается формирование первичного пера. По сравнению с первым месяцем выращивания их живая масса удваивается. У цыплят закрепляются условные рефлексы, особенно на кормление, световой режим. С 61 до 120-дневного возраста идет процесс формирования органов яйцеобразования.

Молодняк яичных кур выращивают в клетках. Это наиболее интенсивный метод выращивания птицы. Клеточные батареи состоят из большого количества клеток, расположенных в один или несколько ярусов. Различия между клетками в зависимости от возраста молодняка, который должен в них содержаться, заключаются в размерах самой клетки, кормовых отверстий, величине ячеек сетки или решетки пола, высоте крепления кормушек и поилок.

Клеточные батареи могут быть для выращивания молодняка до 20-недельного возраста, после чего переводят в клетки для несушек (универсальные), или для содержания молодняка до возраста 4–8 недель (простые или возрастные). В настоящее время используются, в основном, универсальные клеточные батареи, не требующие пересаживания молодняка из одних клеток в другие.

Оптимальной температурой для молодняка в суточном возрасте считается 33 °С, к недельному возрасту ее снижают до 28 °С, 4-недельно-

му — до 24, к 5-недельному — до 22 °С, а к шестой неделе и до конца выращивания — 18–16 °С. Оптимальная относительная влажность во все периоды выращивания — 60–70 %.

Продолжительность светового режима влияет на пропорциональное развитие организма, яйцекладку, массу яиц, органы размножения и дальнейшую продуктивность. Сокращение светового режима способствует пропорциональному развитию молодняка и равномерной яйцекладке в последующий период. Поэтому применяют следующий световой режим. В первую неделю световой период продолжается 23 ч 30 мин., во вторую — 17 ч и далее каждую неделю сокращается на 30 мин. и к 18-й неделе уменьшается до 9 ч в сутки.

Цыплята очень чувствительны к сквознякам, особенно до появления у них контурных перьев, в связи с этим скорость движения воздуха в птичнике ограничивают. Контролируют в воздухе содержание вредных газов и пыли.

Кормить и поить цыплят начинают сразу же после приема на выращивание. В первые пять дней жизни цыплятам скармливают специальный рацион, в состав которого входят корма, содержащие легкопереваримые и легкорастворимые питательные вещества. Желательно, чтобы этот рацион включал 50 % кукурузы, 14 — пшеницы, 16 — ячменя или овса без пленок, 14 — соевого шрота, 12 % сухого обрат. Кормовые компоненты должны быть крупного помола в виде крупки с размером 1–2 мм.

В последующее время применяется ограниченное кормление. Оно предупреждает чрезмерное увеличение живой массы молодняка, повышает устойчивость организма к отрицательным воздействиям окружающей среды, увеличивает использование питательных веществ корма и является эффективным методом экономии корма. В возрасте 21 недели молодняк переводят на рацион взрослых кур.

Выращивание индюшат. Индюшата более чувствительны к температуре, чем молодняк других видов сельскохозяйственной птицы. Для них считается критической температура, которая является достаточной для цыплят. Причем индюшата с белым оперением нуждаются в более высокой температуре, чем с темным. При напольном выращивании в 1-ю неделю температура под брудером должна быть 30–37 °С, в помещении — 28–30 °С, при клеточном выращивании — 32–35 °С с последующим снижением к 7-недельному возрасту при напольном выращивании в птичнике до 17–20 °С, при клеточном — до 21 °С.

Молодняк плохо переносит высокую влажность до образования кожных наростов на шее (кораллов), которые появляются в 5-недель-

ном возрасте. Поэтому в помещении необходимо поддерживать оптимальную относительную влажность в пределах 60–70 %.

Выращивание утят и гусят. Выводят утят в инкубаторах. Для выращивания из вылупившихся утят отбирают таких, которые хорошо стоят на ногах. Нормально развитые утята мясных пород весят при выводе 50–60 г, мясояичные — 48–52 г. Хорошим кормом для утят в первые три дня жизни являются сваренные вкрутую утиные или куриные яйца. Перед скармливанием их очищают от скорлупы, измельчают и смешивают с мелкой кукурузной, ячменной или овсяной крупой. Со 2–3-го дня в рацион можно включать свежий творог из расчета 3–5 г на одну голову в сутки.

В первую неделю выращивания температура воздуха под обогревателем поддерживается на уровне 33–35 °С, во вторую — 30–32 °С, в третью — 28–30 °С. В птичнике температура соответственно должна быть в первую неделю 20–23 °С, во вторую 18–20 °С, в третью — 16–18 °С. Утята старшего возраста в дополнительном обогреве не нуждаются, но температуру в помещении желательно поддерживать на уровне 15–18 °С, а относительную влажность на уровне 66–70 %.

Гусят выводят в тех же инкубаторах, что и другую птицу. Инкубационный период 28–30 дней, но гусята могут вывести и в начале тридцать второго дня инкубации. Продолжительность инкубации и масса суточных гусят зависит от размера яиц. Из мелких яиц гусята обычно выводятся раньше, чем из крупных яиц. Живая масса суточных гусят, принимаемых на выращивание, должна быть в пределах 90–115 г.

Кормить гусят надо сразу же, как только они подсохнут. В первые 2–3 дня их кормят 6–7 раз в сутки круто сваренными яйцами, перемешивая с дробленным зерном, пшеничными отрубями и мелко нарезанной зеленью. Зелень дают с первого дня выращивания в количестве 50 % (по весу). Хорошим кормом для гусят являются свежий творог и моченый дробленый горох. С 20-дневного возраста молодняк кормят четыре раза в сутки.

Гусят можно выращивать в птичниках с использованием подстилки, оборудованных сетчатыми полами, в клетках, в летних лагерях и на специально оборудованных откормочных площадках. При любом способе выращивания (клеточное, на сетчатых полах или напольное) помещения должны быть чистыми и сухими.

Молодняк при передаче на выращивание оценивают через 6–8 ч после выемки из инкубатора. В помещении необходимо поддерживать температуру воздуха не менее 25–26 °С при относительной влажности 60–65 %. Со второй недели температуру воздуха снижают и доводят

к концу 3-й недели до 22°C. Освещение применяют в первую неделю жизни круглосуточное. С 8-го по 20-й день выращивания продолжительность светового дня сокращают ежедневно на 40 мин. и доводят до 16 ч, а с 21-го по 30-й день — до 14 ч и поддерживают на таком уровне до сдачи гусят на мясо.

Выращивание цесарят. Цесарят выводят в инкубаторах, при выводе они весят 30–33 г. Выращивают преимущественно на полу в теплом, сухом, светлом помещении. При напольном выращивании плотность посадки на 1 м пола в первый месяц 20 цесарят, во второй — 14. Первые 5 дней температура под брудером должна быть 33–35 °С, к 15-му дню температуру снижают до 25–27 °С, к 25-му — до 21–24 °С, к 40-му дню — до 15–17 °С, а для цесарят более старшего возраста ее поддерживают на уровне 12–14 °С.

При клеточном выращивании в первые дни температура должна быть 32 °С, во 2–3-ю недели соответственно — 25–27 °С, 20–22 и 27 °С. К 4-недельному возрасту температуру воздуха в птичниках с напольным и клеточным содержанием снижают до 16 °С, относительную влажность воздуха поддерживают на уровне 65–70 %.

Кормление цесарят мало отличается от кормления цыплят. В качестве первого корма дают круто сваренные измельченные свежие яйца (цесариные и куриные). Яйца можно заменить свежим творогом. Со 2-го дня к яйцам или творогу добавляют пшено, мелкую пшеничную или кукурузную крупу и мелко нарезанную молодую зелень.

Первую неделю цесарят кормят через 2–2,5 ч, начиная с 6 ч утра и до наступления темноты. К 3-му месячному возрасту кормление трехразовое.

Выращивание перепелят. Перепелят содержат при тех же условиях, что и цыплят. Птенцы в первый день жизни очень маленькие, размером примерно с майского жука, но очень подвижны и растут быстро, на третьи сутки у них появляются зачатки маховых перьев. В трехнедельном возрасте молодняк достигает половины взрослой массы, а в 2-х месячном возрасте птицы становятся половозрелыми.

В качестве первого корма скармливают творог, сваренные и измельченные перепелиные яйца, а после к этому корму добавляют морковно-сахарную смесь, свежую зелень и пророщенную пшеницу. Если в рационе нет или недостаточно полноценных витаминных и белковых кормов, перепелята вырастут слабыми, а многие погибнут, так и не достигнув половозрелости. Первую неделю перепелят кормят 5 раз в день, затем число кормлений сокращается до 4 раз. В первые 3 недели перепелятам нельзя давать песок, Они не отличают его от корма и, наклевавшись, могут погибнуть.

Перепелята намного чувствительнее к холоду, чем цыплята, поэтому с суточного до 7-дневного возраста температура должна быть 36–38 °С. Затем температуру снижают до 27–28 °С, а с 30-дневного возраста до 20–25 °С.

Выращивание страусят. Процесс выращивания страусят сложен из-за большой чувствительности птицы к условиям внешней среды (освещенность, температура, воздухообмен в помещении). Только после 6-ти месяцев птица уже достаточно крепка, чтобы не нуждаться в особой заботе.

Только что вылупившиеся страусята имеют высоту в спине около 20 см. Растут они со скоростью 1 см в сутки, пока не достигнут 150–180 см. Нормой для страусят является потеря около 10 % от начальной живой массы тела в течение первых 4–7 дней жизни. После этого они начинают быстро набирать массу. Вылупившихся страусят рекомендуется не кормить и не поить в течение 6–8 сут, чтобы организм усвоил остаточный желток и лишнюю влагу из мышц. Они переносят это легко. На протяжении этого периода (первая неделя) их нужно содержать в помещении с обогревательными лампами, предохраняя от сквозняков.

Начинают кормить страусят измельченной люцерной, содержащей много белка. Можно также для приучения к поеданию корма использовать сваренные вкрутую и измельченные яйца, которые высыпают на пол и время от времени (8–10 раз в день) стучат карандашом или пальцем около корма. Благодаря этому приему страусята начинают есть на третий-четвертый день.

Нельзя содержать птенцов на песчаном покрытии, так как страусята принимают песок за корм и это приводит к тому, что крупные песчинки скапливаются в желудке, затрудняя переваривание. Страусят, достигших трехмесячного возраста, можно содержать в загонах с навесами над кормушками и обогревателями для обсушивания в дождливую погоду.

Влетний период основным кормом для страусят является клевер и люцерна. Зимой их кормят, как и взрослых птиц, сеном из травяных смесей. Молодняк, переведенный на откорм, помещают в загон, огражденный металлической сеткой. В этих загонах страусята находятся 8–10 недель до перемещения в откормочные загоны, где они содержатся до 40-недельного возраста. Весной и осенью молодняк можно переводить на откормочный рацион в 6–7-недельном возрасте, в то время как летом с возраста 5–6 недель.

7.7. Содержание и кормление взрослой птицы

Содержание взрослых кур. Главным цехом на птицефабрике яично-го направления является цех промышленного стада кур-несушек. Оно

пополняется и обновляется за счет курочек в возрасте 120–140 суток из цеха выращивания молодняка. На птицефабриках яичного направления более эффективно содержать кур в клетках. Бройлеров выращивают в птичниках на глубокой подстилке, а также в клеточных батареях. Клетки обычно располагают в 4–5 ярусов.

Племенных кур яичных пород содержат на глубокой подстилке, на сетчатых или планчатых полах и в групповых или индивидуальных клетках. Клеточные батареи с индивидуальными клетками используют в тех случаях, когда применяют искусственное осеменение.

Мясных кур содержат на глубокой подстилке, размещая на 1 м² 3,5–4,5 головы. Племенных кур размещают в селекционных птичниках в секциях, рассчитанных на одного самца и соответствующее число самок. На одного самца количество самок составляет для яичных кур в селекционных группах до 15 голов, при групповом содержании — 10, для мясных кур — 8–9 голов.

Температура воздуха в помещениях должна быть 12–16 °С, влажность 60–70 %. Птичники имеют отопительное и осветительное оборудование, водопровод, канализацию и вентиляцию. В них поддерживается необходимый микроклимат и световой режим.

Содержание кур родительского стада в клетках. В настоящее время родительские стада птицы яичных кроссов на птицефабриках содержат в основном в клеточных батареях. Особенно широкое распространение получили клеточные батареи типа КБР-2, К-П-9, К-П-15, К-П-1-1. Переводимый в родительское стадо молодняк размещают в клетках с учетом их живой массы. В нижнем ярусе размещают птицу со средней живой массой, в верхнем ярусе — со средней и выше средней живой массой.

Каждый птичник укомплектовывают разновозрастной птицей с расхождением не более 5-ти дней. При этом учитывают плотность посадки (в расчете см²/гол. взрослой птицы): для петухов 750–800, кур родительского стада 650–750, кур промышленного стада 450–500. Для кроссов с бурой окраской оперения на 10–15 % гуще, чем для кроссов с белой окраской.

Важнейшим фактором, влияющим на яичную продуктивность кур-несушек, является правильная организация светового режима. Продолжительность светового дня для птицы в возрасте 19 нед. составляет 8 ч, а возрасте 31 нед. — 14,5 ч. Ежедневная прибавка светового дня составляет 30 мин.

Содержание кур родительского стада на полу. При содержании птицы на полу птичник разбивают на секции по 1000–2000 кур в каждой. Густо-

та размещения — 4–5 гол./м² площади пола. Фронт кормления 10 см, фронт поения — 3 см/гол. Гнезда определяют из расчета 5 кур на одно гнездо. В качестве подстилки используют древесные опилки, стружку, резаную траву, дробленые стержни початков кукурузы, сфагновый торф. Расход подстилки за период содержания несушек 8–10 кг/гол. Подстилку насыпают покровом 5–10 см, а по мере загрязнения подсыпают свежую.

При содержании кур на глубокой подстилке режимы температуры, влажности воздуха и продолжительность светового дня аналогичны как и при содержании в клетках.

С целью повышения использования родительского стада и исключения издержек на выращивание молодняка птицы применяют **искусственную линьку**. Яйценоскость кур во 2-ой период продуктивности понижается, но пригодность яиц к инкубации повышается. Принудительную или искусственную линьку проводят после 52 недель основного продуктивного периода в течение 50–55 дней. Вызывают линьку действием на птицу каких-либо стресс-факторов, которые заключаются в резком изменении кормления, поения, светового режима. Перелинявшей считается несушка, полностью сменившая перо и восстановившая нормальную величину и окраску гребня.

После линьки первые яйца не используются для инкубации. Обычно для этого используются яйца после 7–10 дневной яйценоскости, так как в этот период куры несут более крупные яйца и качество их выше. Петухов искусственной линьке обычно не подвергают, потому что они сильнее, чем куры, реагируют на стрессы.

Технология содержания других видов птицы. Уток, гусей и индеек содержат на полу. Племенных индеек, как правило, содержат в клетках. Птицу мясных видов, которую используют для получения инкубационных яиц, содержат вместе с самцами из расчета 5 уток, 3 гусыни, 10 индеек, 4 цесарки, 3 перепелки, 2 самки страусов на одного самца.

Птицу мясного направления в большинстве случаев содержат на глубокой подстилке. Гнезда для сбора яиц уток и гусей размещают на полу. Плотность посадки индеек составляет 1,5–2,5 головы на 1 м². Птичник перегораживают на секции вместимостью 150–250 самок. Самцов содержат вместе по 15 голов. В зимнее время температура воздуха в птичнике должна быть 14–16 °С при относительной влажности около 60–65 %.

Продолжительность освещения для индеек при достижении ими 7-месячного возраста увеличивают с 8 ч на 1,5 ч в неделю, пока температура не достигнет уровня 16–18 °С. У индеек достаточно сильно развит

инстинкт насиживания, что существенно влияет на эффективность производства продукции, так как насиживающие самки не несут яйца.

Плотность посадки уток составляет 3 головы, а гусей 1–1,5 головы на 1 м² площади пола. Световой день для водоплавающей птицы в период яйценоскости должен быть 14–16 часов.

Цесарок содержат, как и кур, в любом достаточно сухом и светлом помещении. Можно и в клеточных батареях, используя для этого клетки, предназначенные для содержания кур. Птичник для цесарок перегораживают на секции вместимостью до 2000 голов каждая, из расчета 5 голов на 1 м². Уже после 7 мес. птица начинает яйцекладку, если содержится при температуре от 14 до 18 °С и 16-часовом световом режиме. Относительная влажность воздуха 65–70 %. Цесарок содержат на глубокой подстилке из опилок, стружек, торфа или песка.

Для содержания страусов подготавливают сухое теплое помещение. Птичник из дерева необходим страусам в холодное время года. Эти птицы достаточно хорошо переносят морозы, но повышенная влажность и сквозняки могут быть для них губительными. Птичник должен иметь выход в загон, куда птицы будут выходить на прогулку. Длина загона для выгула — не менее 50 м, чтобы страусы могли совершать пробежки. Ограда должна быть крепкой, высотой 1,5–1,8 м.

Птичник должен быть построен с учетом роста страусов, который достигает 2,7 м, и живой массы — более 100 кг. Минимальные размеры помещения для одной пары 10 × 12 м, для трех страусов 12 × 16 м. Пол в помещении посыпают сухой подстилкой. Кормушки и поилки устанавливают снаружи загона, чтобы можно было кормить и поить животных, не заходя в загон.

Перепелов содержат в клеточных батареях. Плотность посадки для промышленной птицы составляет 115–120 голов/м². Рекомендуемая температура воздуха в помещении 20–22 °С. При более низкой температуре у самок резко падает яйценоскость. Перепела плохо переносят сквозняки. Влажность воздуха должна быть 60–65 %.

Нормированное кормление сельскохозяйственной птицы — один из важнейших производственных процессов, обеспечивающих эффективность отрасли. Это комплекс мероприятий, направленных на полное удовлетворение птицы в обменной энергии, питательных, биологически активных, минеральных веществ для обеспечения высокой яичной и мясной продуктивности при сохранении нормальных физиологических и воспроизводительных функций.

В настоящее время нормированное кормление сельскохозяйственной птицы проводится по 38 показателям. В рационах птицы контролируют

обменную энергию, сырой протеин, клетчатку, жир, кальций, фосфор, натрий, марганец, цинк, железо, медь, кобальт, йод, лизин, метионин, цистин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин, валин, глицин, витамины А, D, E, K, группы В и Н.

Птица имеет свои особенности пищеварения. В ротовой полости у нее нет зубов, корм птица захватывает роговым клювом и проглатывает целиком, слюнные железы развиты слабо. У кур и индеек перед входом в грудную полость пищевод расширяется, образуя зоб. Корм, попадая в зоб, под действием температуры и влажности набухает и размягчается. Затем поступает в железистый желудок, а после в мышечный. Там находятся мелкие камешки, песок, которые проглатывает птица.

В кишечнике птиц реакция слабокислая, преобладают молочнокислые микроорганизмы, пища остается недолго. За 4–5 часов пища проходит через весь пищеварительный тракт, поэтому переваримость корма несколько снижается по сравнению с другими животными. Кроме того, в организме птиц недостаточно синтезируются аминокислоты и витамины группы В и К.

Нормирование энергии, питательных и биологически активных веществ для птицы при сухом типе кормления производится на 100 г кормовой сухой смеси (комбикорма), при комбинированном типе кормления — на голову в сутки.

Потребность птицы в витаминах и микроэлементах нормируют путем гарантированных добавок в расчете на 1 ту комбикорма или на 1 кг смеси концентрированных кормов рациона. Гарантированные добавки витаминов и микроэлементов вводят в комбикорм в составе премиксов из расчета 10 г на 1 кг комбикорма или сухой кормовой смеси. Дозы гарантированных добавок соответствуют потребности птицы в этих веществах без учета их содержания в основных компонентах кормовой смеси.

Кормление кур-несушек яичных видов и кроссов. В птицеводческих предприятиях промышленных гибридов современных белых и коричневых кроссов кормят по различным схемам в зависимости от смены рационов. Наиболее применяемыми схемами является трехкратная для молодняка в зависимости от возраста: 1–7, 8–16, 17–20 недель, а также двукратная для взрослой птицы в зависимости от возраста: 21–45, 46 недель и старше.

В 21-недельном возрасте курочек переводят на рацион взрослых кур. За две недели до снесения первого яйца они нуждаются в повышенном уровне сырого протеина в кормосмеси — до 17 % для роста репродуктивных органов и формирования фолликулов. После снесения первых

яиц повышается потребность в кальции до 2,8 %. Петушки данного возраста должны получать кормосмесь с содержанием протеина и кальция не более 16 и 12 % соответственно.

В первую половину продуктивного периода куры продолжают расти и им необходимо повышенное количество питательных веществ (17 % сырого протеина и 1130 кДж обменной энергии).

После завершения роста птицы уровень сырого протеина в рационе не должен превышать 16 %.

Рационы кур родительского и промышленного стада по содержанию основных питательных веществ примерно одинаковые, но существенно различаются по содержанию витаминов. В комбикорма для племенных кур (селекционного, прародительского, родительского стада) включают больше витамина А — на 25 %, В₂ — на 20 %, К, В₃ и В₆ — на 100 %. В них также вводят витамин Е — 10 г/т, С — 50 г/т и В₂ — 2 г/т. В рационы для племенных кур обязательно включают корма, оказывающие положительное влияние на выводимость яиц, рост молодняка, продуктивность взрослой птицы. К таким кормам относят травяную муку, кормовые дрожжи, корма животного происхождения.

В рационах для взрослых кур следует особое внимание уделять содержанию кальция и фосфора. При нарушении оптимального соотношения кальция и фосфора в рационах (4,5–5:1) наблюдается нарушение минерального обмена у кур.

Важное значение имеет правильная организация кормления племенной птицы. Взрослым курам скармливают в основном полнорационные гранулированные комбикорма. В период высокой яйценоскости кур кормят вволю, затем уровень кормления снижают на 7–10 %. Сокращение корма после пика яйценоскости не оказывает отрицательного влияния на продуктивность кур. При этом возрастает экономия кормов. Потребность в воде у яичных кур составляет в среднем 200–250 мл в сутки.

Полноценность кормления яичных кур контролируют по живой массе и уровню продуктивности каждые 2 недели (ежемесячно) путем взвешивания не менее 100 голов из стада (методом случайной выборки) и сопоставляют фактическую живую массу со стандартом данной линии, кросса в определенный возрастной период. Если фактическая живая масса отвечает стандарту, то птицу кормят в соответствии с установленными нормами, если живая масса выше или ниже стандарта, то суточную норму кормления уменьшают или увеличивают на 5 г/голову.

Птица яичных кроссов кур, дающих яйцо с коричневой скорлупой, потребляет несколько больше корма по сравнению с птицей «белых» кроссов.

Кормление кур мясных линий и кроссов. При выращивании ремонтного молодняка процесс кормления дифференцируют в зависимости от возраста, живой массы и развития птицы, применяя кормовые режимы со сменой рационов в 1–7, 8–13, 14–18 и 19–24 недели. Для взрослой птицы используют смену рационов по возрастам в 25–49, 50 недель и старше.

Взрослых племенных кур (селекционного, прародительского и родительского стад) следует кормить полнорационными комбикормами в соответствии с возрастом и уровнем продуктивности. В первый период продуктивности (25–49 недель) используют комбикорма с умеренным содержанием сырого протеина (17 %) и обменной энергии (1130 кДж). Для второго периода яйцекладки (50 недель и старше) питательность рационов снижают на 20–25 кДж по обменной энергии и на 1–1,5 % по сырому протеину в 100 г кормосмеси.

После 40-недельного возраста у мясных кур начинается спад яичной продуктивности, вследствие чего сокращают и количество используемого корма. Так, на каждые 4 % снижения продуктивности дачу корма на 1 голову в сутки уменьшают на 2–3 г, при этом прирост живой массы должен быть минимальным — 5–9 г в неделю.

Для повышения инкубационных качеств яиц в комбикорм, наряду с премиксами, включают 5–12 % травяной муки и 5 % кормовых дрожжей, источники кальция (ракушка, мел, известняк), доводя его до 3–3,3 % в 100 г кормосмеси. Недостаток фосфора компенсируют за счет введения костной муки или обесфторенных фосфатов с содержанием фтора не более 0,2 %. Потребность в воде у мясных кур составляет в среднем 300 мл в сутки.

Контроль полноценности кормления племенных мясных кур ведут по потреблению кормов в расчете на 1 гол.

В течение 6–8 недель после пика яйцекладки выход яичной массы остается постоянным (яйценоскость невольно снижается, но масса яиц увеличивается). В данный период дачу корма сохраняют на одном и том же уровне.

Для птицы в возрасте 30–42 недель суточную норму комбикорма даже при некотором снижении яйценоскости устанавливают в пределах 160 г/голову.

Кормление индеек. В комбикорма для молодняка и взрослых индеек обычно входят те же корма, что и для кур. Однако у индеек по сравнению с птицей других видов более высокая потребность в полноценном протеине, аминокислотах, витаминах, цинке, марганце. В структуре рецептов полноценных комбикормов доля кормов животного происхождения должна составлять 10–15 %.

После оценки и отбора для племенных целей лучших индюшат с 18 до 30-недельного возраста выращивают по программе ограниченного кормления, чтобы не допустить их преждевременного полового созревания и ожирения. Уровень обменной энергии в 100 г комбикорма снижают до 1130 кДж (270 ккал), сырого протеина — до 13–14 %.

В 100 г комбикорма для взрослых индеек среднего типа должно содержаться 1172 кДж (280 ккал) обменной энергии, 14 % сырого протеина, 2,5 % — кальция, 0,8 % — фосфора и 0,4 % натрия.

Полноценные комбикорма для взрослых индеек имеют следующую примерную структуру, %: зерновые корма (2–3 видов) — 60–75; жмыхи и шроты — 8–15; корма животного происхождения — 2–6; дрожжи кормовые — до 5; технический жир — до 1; минеральные корма — 5–6 и травяная мука — до 30 (оптимально — 10). Витамин А добавляют в комбикорм в количестве 15 млн МЕ, витамин Е — 20 г/т. При снижении оплодотворенности и выводимости яиц норму витамина Е увеличивают до 40 г/т.

В индейководстве успешно можно применять комбинированный тип кормления, в том числе с использованием выпаса на пастбищах. Индейка в полевых условиях способна потреблять в день более 400 г зеленого корма (люцерна, клевер, сурепка и т. д.). Индейкам в племенной сезон дают утром пророщенное зерно, днем — рассыпные влажные мешанки, вечером — сухое зерно. Сухой комбикорм должен постоянно находиться в кормушках. Индюкам при комбинированном типе кормления в некоторых хозяйствах дают смесь, в состав которой входят, г: пророщенный овес или ячмень — 150–200; творог — 20–25; измельченная морковь или зелень — до 100; свежие дрожжи — 4–5; костная мука — 1,5–2; рыбий жир — 1,5–2.

Кормление водоплавающей птицы. Водоплавающая птица — гусь, домашняя утка, мускусная утка и межвидовой гибрид (мулард) — благодаря исключительной приспособленности, неприхотливости получила распространение во всем мире.

Уткам свойствен интенсивный обмен веществ при относительно коротком кишечнике, поэтому корм проходит через их пищеварительный тракт достаточно быстро. Утки хорошо используют корм растительного происхождения. У гусей (по сравнению с утками) значительно длиннее желудочно-кишечный тракт и очень развитые отростки слепой кишки, поэтому гуси хорошо переваривают клетчатку (на 40–50 %). Мышечный желудок у них имеет силу давления в два раза большую, чем у кур. Все это позволяет включать в их рационы большое количество травы и сочных кормов. Гуси лучше переваривают и усваивают корма, а использование энергии корма у них на 5–12 % выше, чем у кур. При свободном выпасе гуси способны съесть до 2 кг зеленого корма,

что значительно сокращает расход концентратов и дорогостоящих витаминных препаратов.

В промышленных утководческих и гусеводческих хозяйствах применяют сухой и комбинированный типы кормления. Наиболее рационально и экономично давать молодняку и взрослым уткам и гусям гранулированный корм. С 27-недельного возраста ремонтных утят и гусят переводят на кормление полнорационными комбикормами для взрослой птицы. Наиболее эффективны для уток-несушек комбикорма с содержанием 16–16,5 % сырого протеина и 1042–1062 кДж обменной энергии. Комбикорма такой питательности обеспечивают продолжительную яйценоскость на уровне 66–70 %.

Уровень протеинового питания уток контролируют по содержанию в комбикорме комплекса незаменимых аминокислот. При недостатке в рационе лизина и метионина их добавляют до нормы в виде синтетических препаратов. Улучшить соотношение аминокислот можно введением в состав комбикормов биомассы бактериологического синтеза (не более 2–3 %).

Потребность взрослых уток в основных минеральных веществах зависит от физиологического состояния и уровня яйценоскости птицы. В 100 г комбикорма должно содержаться 2,5–2,8 % кальция и 0,8 % фосфора. Уткам по сравнению с курами-несушками требуется больше витамина А и никотиновой кислоты и меньше пантотеновой кислоты.

В состав комбикормов для взрослых уток включают, %: 60–75 зерновых кормов (2–3 вида зерна и 5–8 % отрубей), 5–10 — шротов, 2–4 — кормов животного происхождения, 3–4 — кормовых дрожжей, 5–10 — травяной муки и 4–6 минеральных кормов. В комбикорма для уток в процессе линьки целесообразно включать перьевую муку, в которой содержится много цистина, стимулирующего рост пера.

В племенной сезон гусям недопустимо резко снижать или повышать энергию корма. При низкой питательности корма (менее 1170 кДж/100 г) гусыни снижают живую массу и продуктивность, при высокой (более 1170 кДж/100 г) у них наблюдают ожирение и снижение яйценоскости. В продуктивный период потребление комбикорма на голову в сутки составляет в среднем 330 г.

Качество кормления водоплавающей птицы в разные возрастные периоды контролируют по живой массе, продуктивности, качеству инкубационного яйца, выводимости яиц и количеству потребляемого корма.

При комбинированном типе кормления уткам и гусям в летнее время целесообразно вводить в рацион измельченную зелень бобовых и злаковых трав, различные корнеплоды, ряску. В зимний период им

дают комбинированный силос, приготовленный из моркови, капусты, тыквы, других корнеплодов, содержащих мало клетчатки, различные зерновые отходы.

Установлено, что скармливание комбинированного силоса, состоящего из моркови (60–70 %), зеленой массы сеяных трав, кукурузы, капустных листьев (20–30 %) и травяной муки (10 %), улучшает инкубационные качества яиц, повышает продуктивность уток-несушек и жизнеспособность молодняка.

При замене части комбикорма зелеными, сочными кормами и силосом необходимо поддерживать питательность рационов, соответствующую высокой продуктивности.

Кормление птицы других видов. Комбикормовая промышленность страны не производит специальных комбикормов для птицы таких видов, как цесарки, перепела, мясные голуби, фазаны. Для них используют те же корма, что и для других видов сельскохозяйственной птицы. Применяют при этом сухой и комбинированный типы кормления.

По набору ингредиентов комбикорма для цесарок такие же, как и для мясных кур, но в них несколько больше обменной энергии и сырого протеина. Так, для цесарок до 15-недельного возраста используют кормосмеси с высоким уровнем обменной энергии (1297 кДж, или 310 ккал), с пониженным содержанием сырого протеина по возрастам: 1–4 недели — 24 %, 5–10 недель — 21, 11–15 недель — 17 %. Комбикорм для взрослых цесарок содержит 16 % сырого протеина и 1130–1172 кДж обменной энергии. Вследствие повышенного обмена веществ, по сравнению с курами, цесарки очень чувствительны к сбалансированности рациона по незаменимым аминокислотам и жирорастворимым витаминам А и Е (15 млн МЕ витамина А, 20 г витамина Е).

В состав комбикорма для перепелят включают, %: зерновых кормов — 40–60, шротов и жмыхов — 20–30, кормов животного происхождения — 1–5, травяной муки — 3–5, минеральных кормов — 1–2, до 3 % кормовых дрожжей. Рацион взрослых перепелов содержит, %: зерновых кормов — 65–70, жмыхов и шротов — 10–25, кормов животного происхождения — 2–6, травяной муки — 8–12, кормовых дрожжей — до 5, минеральных кормов — 2–3 %. Примерно такого же состава комбикорма используют и для кормления фазанов.

Кормление цесарят-бройлеров организуют по двум возрастным периодам: с суточного до 6-недельного возраста и с 7-недельного до конца выращивания. Для первого периода выращивания комбикорм должен содержать 22–24 % сырого протеина и не менее 1213 кДж (290 ккал)

обменной энергии, для второго периода — 19–20 % и 1280–1297 кДж (305–310 ккал) соответственно.

Откорм перепелат и фазанят на мясо также проводят по двум периодам. Так, в период до 4-недельного возраста перепелятам дают комбикорм, содержащий 28 % сырого протеина и 1255 кДж (300 ккал) обменной энергии, а в возрасте 5–6 недель — 20 % и 1297 кДж (310 ккал) соответственно.

В первый период выращивания (1–3 недели) фазанят скармливают комбикорм с высоким содержанием сырого протеина (25 %) и средним уровнем обменной энергии 1152 кДж (275 ккал), с 4-й по 13-ю неделю молодняку дают комбикорм, содержащий 21 % сырого протеина и 1130 кДж (270 ккал) обменной энергии.

Необходимо регулярно контролировать качество корма и поедаемость его птицей. Цесарки хорошо поедают влажные мешанки с зеленью или силосом. Однако такие корма значительно увеличивают объем рациона, снижая его питательность, поэтому сочных кормов не следует давать более 20–30 г на 1 голову в сутки. При комбинированном типе кормления содержание протеина можно балансировать, используя боенские отходы. Зерновые корма частично заменяют вареным картофелем. Цесаркам родительского стада дополнительно к полнорационным комбикормам можно давать измельченную свеклу, кабачки, тыкву, зеленую траву из расчета 15–20 г на 1 голову в сутки.

Для мясных голубей используют кормосмеси, состоящие, как правило, из зерновых культур. Подбирают корма для суточного рациона в зависимости от времени года и физиологического состояния голубей. В зимние месяцы суточный рацион состоит из ячменя (60–80 %) и пшеницы (20–40 %). В период линьки рекомендуют вводить в кормосмесь, %: ячмень — 30, пшеницу — 40, горох (вику) — 20, овес — 5. Суточная норма корма на одного взрослого голубя составляет 30–50 г.

Для голубей-бройлеров можно применять гранулированные комбикорма с содержанием зерновых и зернобобовых (по 45 %), масличных (до 10 %) культур. Оптимальный уровень сырого протеина в комбикорме для голубей — 13–15 %.

7.8. Технология производства продукции птицеводства

7.8.1. Технология производства пищевых яиц

Основное производство куриных яиц осуществляется на крупных птицефабриках по интенсивным промышленным технологиям.

Мощность птицефабрик яичного направления составляет от 250 тыс. до 12 млн кур-несушек с производством от 63,5 до 250 млн яиц в год. Технология промышленного производства яиц включает: периодическое комплектование промышленного стада кур-несушек для равномерного круглогодового производства яиц; использование гибридной птицы с потенциальной яйценоскостью 285–290 яиц на несушку в год; содержание кур в клеточных батареях при использовании максимальной механизации и автоматизации всех производственных процессов; кормление кур сухими полноценными комбикормами; содержание птицы в закрытых (безоконных) птичниках с оптимальным микроклиматом, дифференцированным световым режимом и строгим соблюдением ветеринарных мероприятий, обеспечивающих высокую сохранность птицы.

Все птицефабрики работают по четкому технологическому графику производственных цехов: родительского стада, инкубации яиц, выращивания ремонтного молодняка, промышленного стада кур-несушек, откорма птицы, сортировки и упаковки яиц, убоя и переработки птицы. Обслуживающими подразделениями цехов является котельная, кормоцех, транспортное хозяйство и др. На птицефабриках Республики Беларусь операции по производству яиц осуществляются раздельно с замкнутым, т.е. незавершенным технологическим циклом. Поэтому каждая птицефабрика специализируется на определенном технологическом процессе. Так, в Минском производственном объединении племрепродуктор «Комсомолец» получает гибридное инкубационное яйцо, птицефабрика «Дубовляны» инкубирует их, выращивают ремонтный молодняк до 17-недельного возраста и поставляют его на все птицефабрики, производящие пищевое яйцо.

Интенсивная технология производства яиц базируется в настоящее время на эффективном использовании гибридов двух-, трех- и четырехлинейных кроссов, созданных на базе кур породы леггорн.

На птицефабриках используются трехлинейные кроссы «Беларусь-9», «Беларусь К», «Хайсек вайс» с яйценоскостью кур 280–300 яиц при средней массе яйца 60–61 г.

Цех родительского стада. На птицефабриках с замкнутым циклом производства на долю родительского стада приходится 8–20 % от всего поголовья птицы. Содержание птицы проводят в клеточных батареях КБР-2 и L-112 (ФРГ), К — 11–15, где размещают в каждой клетке по 32–36 кур и 4 петуха. Цех равномерно в течение года производит гибридное яйцо, которое используется в цехе инкубации для вывода ремонтного молодняка промышленного назначения. При содержании

кур родительского стада в клеточных батареях продолжительность светового дня увеличивают с 9 часов в 120-дневном возрасте до 14 часов в 22-недельном возрасте (при ежедневном увеличении по 20–30 минут в неделю) и оставляют до конца использования кур при освещенности 20–25 лк. Температура в помещении достигает 16 °С, влажность — 60–70 %. Сбор яиц на инкубацию начинается с 30-недельного возраста. Выход инкубационных яиц 70 % и более.

Одним из зоотехнических приемов продления сроков эксплуатации несушек является применение принудительной линьки, сущность которого заключается в резком изменении светового режима, поения и кормлении кур. После принудительной линьки куры несут более крупные яйца.

Цех выращивания молодняка — поставляет ремонтный молодняк (курочек и петушков) для родительского стада и только курочек для промышленного стада.

Курочек и петушков с суточного возраста желательно выращивать раздельно. Это связано с различной интенсивностью роста, потребностью в питательных веществах, световом режиме, что в дальнейшем обеспечивает лучший рост и развитие. Высокие продуктивные и воспроизводительные качества птицы. Для гарантированного получения одной ремонтной молодки берут на выращивание 2,8 суточных цыплят без разделения по полу, а при разделении по полу — 1,4.

Во всех хозяйствах республики молодняк яичных кур выращивают в клеточных батареях беспересадочным способом с суточного до 120-дневного возраста в клеточных батареях КБУ-3; БКМ-3 или Р-15, БГО-140.

К приему цыплят на выращивание готовятся заблаговременно. Профилактический перерыв для ремонта, дезинфекции и проветривания помещения и клеток между партиями цыплят должен быть не менее трех недель. В это время приводят в порядок отопительную систему, инвентарь и оборудование, проводят дезинфекцию.

Цех промышленного стада специализируется на производстве пищевых яиц. Кур-несушек содержат без петухов. Содержание промышленного стада яичных кур проводят в клеточных батареях от одноярусного до четырехярусного типа: КБН-1 и Р-21 (ФРГ), трехярусных, двухярусных АПЛ-30, одноярусных ОБН-1, АПЛ-14,5 и др. При любой модификации клеточных батарей на одну курицу-несушку площадь пола в клетке должна составлять не менее 400 см² при фронте кормления 7–10 см. Оптимальная температура воздуха в помещении 18 °С, влажность — 66–70 %. Птица очень чувствительна к условиям микроклимата. Куры плохо переносят температуру ниже 5 и выше 27 °С.

С целью равномерного производства яиц стадо кур-несушек комплектуется многократно в течение года. Кур-несушек промышленного стада используют в течение 52 недель. Яйценоскость должна составлять не менее 250 яиц на несушку, сохранность поголовья — 87 %, выбраковка — 22 %. Продуктивность кур-несушек Минского производственного объединения составляет 265 и более яиц в год. Выход диетических яиц первой категории должен быть на птицефабриках 55 %, второй — 25 %, столовых — 11 %. Сбор яиц 4–5 раз в день. Эффективность работы цеха зависит от качества гибридных молодок, их продуктивности и жизнеспособности (сохранность должна быть 95 % и выше), условий кормления и содержания. Кормление кур-несушек в зависимости от возраста и продуктивности проводят дифференцировано. Суточная потребность в комбикормах для кур яичных кроссов — 110–115 г.

7.8.2. Технология производства мяса птицы

Производство мяса цыплят-бройлеров. Бройлеры — это гибридные мясные цыплята, специально выращенные на мясо, характеризующиеся высокой скоростью роста, нежным, сочным мясом и эффективным использованием кормов.

Промышленное производство бройлеров базируется на следующих основных принципах:

- ♦ использование птицы высокопродуктивных мясных кроссов;
- ♦ выращивание бройлеров в птичниках, оборудованных современными средствами механизации и автоматизации технологических процессов;
- ♦ применение полнорационных сухих комбикормов, отвечающих биологическим потребностям организма птицы и позволяющих получать высококачественную продукцию при затратах корма 1,86–2,0 кг на 1 кг прироста;
- ♦ применение ресурсосберегающих технологических приемов;
- ♦ строгое соблюдение ветеринарно-санитарных правил и проведение профилактических мероприятий;
- ♦ выполнение работ в соответствии с технологическим графиком с целью обеспечения ритмичного, круглогодичного производства мяса.

Технологический процесс производства мяса бройлеров состоит из последовательных технологических операций: выращивание ремонтного молодняка, производство инкубационных яиц, вывод гибридного молодняка, выращивание и убой бройлеров равномерно в течение года. Мощность бройлерных предприятий определяется поголовьем бройлеров, сдаваемых на убой, и составляет в настоящее время 5–25 млн голов в год.

Выращивание бройлеров на полу. При промышленной технологии производства мяса бройлеров выращивают на полу на глубокой подстилке, на сетчатых полах без подстилки и в клеточных батареях. При любом способе выращивания бройлеров откармливают в закрытых помещениях крупными партиями с широким применением механизации и автоматизации технологических процессов.

Наиболее распространенной и освоенной является технология выращивания бройлеров на глубокой подстилке (рис. 48).

При выращивании бройлеров на полу создаются комфортные условия содержания: на большой площади цыплята не угнетают друг друга, кроме того, у них не образуются намины на груди, что обеспечивает высокую сортность тушек. Достоинством является и такое немаловажное обстоятельство как облегчение работ при подготовке птичника к приему новой партии цыплят, но при выращивании этим способом низка плотность посадки цыплят на 1 м² пола — 14–18 голов. Также нужны дополнительные затраты на подстилочный материал, на его доставку и уборку.



Рис. 48. Выращивание бройлеров на глубокой подстилке

В качестве подстилки используют древесные опилки, стружку, солому, сфагновый торф, подсолнечниковую лузгу, измельченные стержни кукурузных початков. Влажность подстилки не более 25 %, толщина слоя — 5–7 см.

Цыплят размещают крупными разновозрастными партиями в широкогабаритных птичниках, имеющих размеры 18 × 96, 12 × 102, 12 × 84 м. С помощью применяемого в стране оборудования ЦБК-10В и ЦБК-20В механизированы процессы кормораздачи, поения, уборки подстилки.

Эффективно выращивание бройлеров на подстилке при плотности посадки 40 голов на 1 м² до 3-недельного возраста в одной половине птичника. Для этого помещение перегораживают щитом, обтянутым

полиэтиленовой пленкой. После трех недель цыплят распускают по всему птичнику. Преимущества такой технологии заключаются в следующем: облегчается поддержание необходимой температуры в ограниченном объеме помещения, сокращаются затраты труда и расход электроэнергии.

Перспективный прием в технологии производства мяса бройлеров — раздельное выращивание петушков и курочек, которые характеризуются различной скоростью роста. Живая масса первых в 8-недельном возрасте на 20–25 % выше, чем вторых. При раздельном на полу выращивании повышается сохранность цыплят, снижаются затраты корма, выше сортность мяса, так как тушки более выравнены по массе. Выращивание мясных петушков до 10-недельного возраста дает возможность получать крупные тушки до 3 кг (цыплята ростеры), которых эффективно используют для глубокой переработки мяса.

Количество свежего воздуха, подаваемого в птичник, в холодный период года — 0,7–1 м³/ч, в теплый — 5,5 м³/ч на 1 кг живой массы цыплят.

До 3-х недельного возраста применяется дополнительный обогрев с помощью брудеров ПБ-1А, «Луч», «ИКУФ», затем обогреватели поднимают к потолку. Под каждым брудером размещают по 500–600 цыплят. В первые 10 дней вокруг брудера из панелей, входящих в комплект оборудования, делают ограждения, чтобы цыплята не удалялись от источника обогрева и не переохлаждались.

В первые 5–7 дней цыплят кормят из кормушек-противней и желобковых кормушек, используют вакуумные автопоилки. В дальнейшем корм и воду цыплята получают из линий кормления и поения.

Освещение бройлеров осуществляют круглосуточно.

Одним из важнейших показателей, определяющих эффективность производства мяса, является срок выращивания бройлеров. С возрастом скорость роста бройлеров снижается, и поэтому увеличиваются затраты кормов на прирост живой массы. В связи с этим селекция в бройлерном птицеводстве направлена на сокращение сроков выращивания мясных цыплят.

Продолжительность выращивания цыплят на полу — не более 10 недель.

Отлов птицы на убой проводят вручную при освещении птичника лампами синего цвета, обеспечивающими спокойное поведение птицы.

Выращивание бройлеров на сетчатых полах. При этой технологии в связи с улучшением микроклимата в птичнике, благодаря отсутствию подстилочного материала, можно увеличить плотность посадки до 25–27 гол./м² и получить до 200 кг мяса с 1 м² пола птичника. От-

сутствие контакта птицы с пометом способствует повышению ее сохранности.

При этом способе выращивания механизирована выгрузка цыплят на убой, что способствует повышению производительности труда в 4–5 раз.

Сетчатые (решетчатые) полы изготавливают из металлической проволоки (сетки) диаметром прутков 4 мм, с размером ячеек 16 × 16, 17 × 17 мм. Отдельные секции такого пола закрепляют на съемных рамах из стали, их легко мыть и дезинфицировать.

В первую неделю выращивания цыплят на сетку пола под брудерами расстилают бумагу, чтобы лапки цыплят не проваливались в ячейки сетки и не травмировались.

При откорме бройлеров на сетчатых полах применяется то же серийное оборудование, что и при выращивании на подстилке. Оно обеспечивает создание и регулирование микроклимата, механизацию и автоматизацию основных технологических процессов.

Срок выращивания бройлеров не должен превышать 9 недель из-за возможности образования наминов на груди цыплят.

Технологические параметры и приемы откорма бройлеров на сетчатых полах такие же, как и при выращивании на подстилке.

Выращивание бройлеров в клеточных батареях. Технология выращивания бройлеров в клеточных батареях широко распространена на птицефабриках России. Клеточное выращивание бройлеров по сравнению с напольным имеет целый ряд преимуществ: исключает использование подстилки, цыплята не соприкасаются с пометом, что предотвращает их заболевание кокцидиозом, обеспечивает более интенсивный рост бройлеров, низкий расход кормов, максимальный выход продукции с единицы производственной площади, содержание малочисленными группами облегчает проведение ветеринарно-профилактических и зоотехнических мероприятий.

Основным недостатком выращивания бройлеров в клетках является ухудшение товарных качеств тушек из-за появления наминов на груди в результате механического воздействия пола клетки. Поэтому срок выращивания бройлеров по этой технологии не должен превышать 8 недель.

Количество произведенного мяса бройлеров в живой массе в расчете на 1 м² площади помещений значительно больше, чем на полу — 220–260 кг.

Для клеточного выращивания используются одноярусные (R-15, БГО-140), двухъярусные (КБМ-2Б), трехъярусные (КБУ-3, БКМ-3М,

БКМ-3Д и 2Б-3) батареи. Плотность посадки составляет 35–40 голов на 1 м² пола.

Суточных цыплят помещают в верхний ярус клеточных батарей. После 2-недельного возраста их рассаживают по всем ярусам клетки. Плотность посадки следующая: для петушков 360 см²/гол., для курочек 300 см²/гол. Фронт кормления при использовании желобковых кормушек не менее 4 см/гол., бункерных — 3 см/гол. Фронт поения 1,5 см/гол. при использовании желобковых поилок и одна ниппельная или микро-чашечная поилка на 10 голов.

Для снижения образования наминов на подножную решетку клеточных батарей укладывают коврики из полиэтилена с круглыми отверстиями, через которые хорошо проваливается помет. В клетках бройлеры с первого дня должны пользоваться кормушками и поилками, которыми оснащены клетки. Никаких дополнительных кормушек и поилок не ставят.

В птичниках, где содержат бройлеров, относительную влажность воздуха поддерживают в пределах 60–70 %.

Нормальный воздухообмен достигается при подаче на 1 кг живой массы бройлеров следующего количества свежего воздуха, м³/ч: в зимнее время 1,8–2,5, летом 7–10.

Световой режим не отличается от рекомендуемого при выращивании бройлеров на полу.

Сохранность бройлеров за период выращивания составляет 95 % и более.

Кормление бройлеров. От качества кормления бройлеров зависит в первую очередь возможность получения максимальной интенсивности роста цыплят. Кроме того, полноценное кормление мясных цыплят обеспечивает высокое качество тушек, эффективный расход корма на 1 кг прироста, увеличение производства мяса.

В связи с большой скоростью роста бройлеров их рационы должны содержать повышенный уровень обменной энергии, сырого протеина и аминокислот.

Высокий энергетический уровень комбикормов для бройлеров достигается на основе включения кукурузы и пшеницы, при балансировании аминокислот особое внимание обращают на содержание лизина и метионина.

Для кормления бройлеров используют полнорационные комбикорма. Кормление осуществляется по специально разработанным нормам в два периода: первый — стартовый (1–4 недели) и второй — финишный (5 недель и старше).

В первые пять дней бройлерам лучше скормливать корма с низким содержанием клетчатки. В последний период выращивания можно добавлять в комбикорма 3–5 % кормовых жиров, но уменьшать или исключать рыбную муку, чтобы мясо не имело привкус рыбы, а за две недели до убоя исключают биологически активные и лекарственные вещества и травянистые корма.

Производство мяса бройлеров тем выгоднее, чем короче срок их выращивания. С увеличением убойного возраста повышаются затраты кормов и себестоимость продукции.

7.8.3. Особенности производства мяса уток, гусей, индеек, перепелов, голубей и других видов птицы

Производство утиного мяса. Промышленные способы производства позволили превратить уководство в одну из эффективных отраслей птицеводства. Выращивают утят на мясо в специализированных хозяйствах, применяющих интенсивную технологию круглогодичного выращивания утят без водоемов и кормления их сухими полнорационными комбикормами.

Молодняк уток отличается высокой интенсивностью роста. Гибридные утята современных кроссов в 7-недельном возрасте достигают живой массы 3,2–3,5 кг при затрате кормов 3,2–3,5 кг на 1 кг прироста живой массы.

В уководстве необходимо строго выдерживать сроки убоя. Это связано с тем, что в 55–60 дней у утят начинается ювенальная линька — выпадают старые перья и появляются зачатки новых (пеньки), которые трудно удалить во время ощипки. Поэтому предельный срок выращивания пекинских утят составляет 8, а мускусных — 10–12 недель.

Круглогодичное производство инкубационных яиц от уток родительского стада достигается многократным комплектованием (не менее 4 раз в год) стада, что дает возможность получить от одной утки в среднем 250 яиц в год и вырастить 140 гибридных утят общей массой более 350 кг.

Утят на мясо выращивают на глубокой подстилке, сетчатых полах, комбинированным способом, в клеточных батареях и на откормочных площадках с механизацией и автоматизацией трудоемких процессов.

Выращивают утят на мясо обычно в две фазы. Первая фаза — от рождения до 2–3 недельного возраста, вторая — с 2–3 недельного возраста до убоя. В первую фазу для утят требуется значительный подогрев воздуха. Ко времени посадки суточных утят температура воздуха в птичнике должна быть 20–22 °С, под брудером — 28–30 °С, в клетках — 26–28 °С. Эту температуру поддерживают в течение первой недели, а за-

тем постепенно снижают до 16–18 °С к 3-недельному возрасту и на этом уровне сохраняют до сдачи утят на убой.

Для выращивания утят на глубокой подстилке разработаны комплекты оборудования КМУ-10 и КМУ-15 для использования в птичниках размером 12 × 96 и 18 × 96 м. В комплект оборудования входят: транспортеры для кормов, системы поения, локального обогрева и уборки помета.

Утят в птичнике размещают группами: до 3-недельного возраста не более 300 голов, а старше 3-х недель — не более 150 голов. Плотность посадки утят пекинской породы до 3-недельного возраста не должна превышать 16 голов на 1 м², старшего возраста — 8 голов на 1 м².

В первые сутки жизни их содержат при круглосуточном освещении, со второго световой день сокращают на 45 минут и доводят до 15 часов. Интенсивность освещения в первую неделю жизни на уровне кормушек должна быть 15–20 ЛК, затем снижают до 3–5 ЛК.

Наиболее эффективные способы выращивания утят на мясо — на сетчатых полах и в клеточных батареях. При использовании сетчатых полов отпадает необходимость в подстилочных материалах, улучшаются зоогигиенические условия, более высокая плотность посадки по сравнению с выращиванием на глубокой подстилке (на 10–15 %). Для выращивания утят на сетчатых полах выпускают оборудование ОБУ-18. Можно использовать типовое оборудование, предназначенное для выращивания на глубокой подстилке, при этом оно дополнительно комплектуется средствами для уборки помета.

При выращивании утят в клетках используют переоборудованные клеточные батареи КБУ-3, КБН и др. Чаще всего утят держат в клетках первые 2–3 недели, а затем на подстилке или сетчатых полах.

Производство индюшиного мяса. Для выращивания индюшат на мясо используют гибридный молодняк легких, средних и тяжелых кроссов белой широкогрудой породы, северокавказских белых индеек. Эта птица скороспелая, характеризуется сильно развитой грудной мускулатурой, отличными мясными качествами.

При производстве инкубационных яиц в индейководстве применяют только искусственное осеменение, что позволяет улучшить воспроизводительную способность птицы и исключить травмирование самок самцами, которое наблюдается при естественном спаривании, т.к. взрослые индюки в 2 раза тяжелее индеек.

Индюшат на мясо выращивают на полу с применением глубокой подстилки, в клетках и комбинированным способом. Распространение получила технология выращивания индюшат на мясо с суточного до

8-недельного возраста в клетках типа КБМ, 2Б-3, КБУ-3, Р-15 с последующим доращиванием на подстилке.

В клетках выращивают индюшат легких и средних кроссов. У тяжелых кроссов появляются намины на груди и ногах. Чтобы снизить частоту появления наминов используются подножные решетки с полимерным покрытием. Плотность посадки при выращивании индюшат в клетках: для среднего кросса $800 \text{ см}^2/\text{гол.}$, а легкого — $700 \text{ см}^2/\text{гол.}$ площади пола клетки.

Сроки убоя индюшат на мясо, также как и других видов сельскохозяйственной птицы, зависят от скорости их роста по периодам выращивания, качества тушек и затрат кормов на прирост.

Скорость роста индюшат на мясо остается высокой до 5-месячного возраста, причем самцы растут более интенсивно, чем самки. Это позволяет дифференцировать сроки выращивания самок до 17 и самцов до 23 недель. Живая масса индюшат в конце выращивания достигает $4,5\text{--}7 \text{ кг}$, затраты кормов — $4,2\text{--}5,6 \text{ кг}$.

Применение раздельного по полу выращивания индюшат на мясо позволяет получить высокую сортность мяса птицы, сократить затраты кормов.

Индюшат кормят сухими полнорационными комбикормами с более высоким содержанием сырого протеина и витаминов, чем птицу других видов.

Производство гусяного мяса. Гуси, в отличие от других видов птицы, способны потреблять дешевые корма с большим содержанием клетчатки (зеленые, сочные, полова, мякина и другие корма).

Хотя половая зрелость у гусей наступает в 240–310 дней, яйценоскость повышается из года в год до 3–5 летнего возраста, что снижает затраты на выращивание и содержание ремонтного молодняка.

От гусей получают не только мясо, жир, пух и перо, но и ценный гастрономический продукт — жирную печень.

Для производства гусяного мяса равномерно в течение года в хозяйствах применяют интенсивные методы выращивания. Технология производства мяса гусей на промышленной основе заключается, в основном, в следующем: гусят с суточного до 3-х недельного возраста содержат в капитальных помещениях с регулируемым микроклиматом на глубокой подстилке с использованием брудеров, а с 3-х недельного до убойного возраста — на сетчатых или планчатых полах. В некоторых хозяйствах в первые 2 недели выращивания гусят на мясо применяют клеточные батареи.

Для увеличения производства гусяного мяса в летний период с 3- или 4-недельного возраста гусят выращивают в летних лагерях.

Для выращивания на мясо лучше использовать не чистопородных, а помесных гусят (гусят-бройлеров), полученных при скрещивании гусаков крупной серой, кубанской и других пород с гусынями горьковской, итальянской, рейнской и кубанской пород.

Современные интенсивные методы круглогодичного производства гусятины позволяют избежать сезонности яйценоскости гусынь и сократить сроки выращивания гусят до 8–9 недель. Живая масса гусят в этом возрасте достигает 3,5–4 кг при затратах корма 3 кг на 1 кг прироста живой массы. Мясо молодых гусят вкусное, питательное, тушки имеют хороший товарный вид, с небольшим количеством жира.

Для получения жирной печени гибридный молодняк рейнской, ландской, тулузской, венгерской пород и других в возрасте 8–10 недель ставят на принудительный откорм и откармливают с помощью специальных машин 4–6 недель. Для откорма используют в основном зерно кукурузы с добавлением витаминов и поваренной соли, в результате чего от каждой птицы получают печень массой 500–800 г и более.

Во время откорма гусят содержат на глубокой подстилке. Плотность посадки до 20-дневного возраста — 8–9 гол./м² пола, а с 20–75-дневного возраста — 3 гол./м².

Производство мяса цесарок. Этот вид птицы используют в основном для получения мясной продукции. Мясо цесарок напоминает вкус дичи, отличается высокой питательностью.

Применяют два способа выращивания цесарят на мясо: напольный и клеточный. Выращивать цесарят на мясо экономически целесообразно не более 12 недель. В этом возрасте они весят 0,8–1 кг.

При напольном способе молодняк размещают по 400 голов в секции с плотностью посадки 15 гол./м² пола.

При клеточном выращивании цесарят на мясо используют клеточные батареи типа КБЭ-1, КБМ-2, Р-15. В клетку КБЭ сажают 24 головы, а в переоборудованные батареи КБМ-2 — 18 голов. В клетки типа Р-15 — 54 головы.

Производство перепелиного мяса. Их выращивают для получения яиц, а также на мясо. Выращивают перепелят как на полу, так и в клетках. Продолжительность откорма составляет 3–4 недели. Самцов и самок при откорме содержат отдельно. Живая масса откормленных перепелов — 110–120 г.

В последние годы для производства мяса птицы начали использовать птицу таких видов как *фазан, куропатка, голубь и страус*.

Для получения фазаньего мяса используют обыкновенного или охотничьего фазана. Птицу родительского стада содержат в вольерах,

обтянутых сверху капроновой (только не металлической) сеткой. Фазанят выращивают в клетках или на полу. В возрасте 60 дней фазанята весят 370—380 г.

Технология разведения куропаток сходна с технологией разведения фазанов. Молодняк серых куропаток растет очень интенсивно и в возрасте 120 дней весит 400 г. Откорм куропаток на мясо практикуется в Израиле. Мясо этой птицы имеет прекрасные вкусовые качества.

Для производства мяса голубей используют специализированные мясные породы: кинг, карно, тексан, монден, штрассер, римский великан и другие. От каждой пары голубей в год получают 15—22 птенца.

Голубей содержат в вольерах или клетках, последний метод более эффективен. Живая масса голубят в возрасте 4 недель в зависимости от породы при выращивании в клетках составляет 500—700 г. Промышленное производство мяса голубей в клеточных батареях широко распространено в Венгрии.

Страусоводство развито во многих странах мира. Наибольшее распространение получил африканский страус, рост которого составляет 2,7 м, живая масса 100—140 кг. От одной самки в год можно получить 40 страусят, которые после откорма дадут 1800 кг мяса, 50 м² кожи и 36 кг перьев. Мясо страусов относится к красному мясу и содержит очень мало холестерина, за что особенно ценится. Откорм страусов на мясо начинают с 6-недельного возраста и заканчивают в возрасте 8—10 мес. при достижении живой массы 100—120 кг. При убое от одного страуса получают 40 кг мяса, 5 кг печени, 1,25 м² кожи и 2 кг перьев.

ГЛАВА 8

КРОЛИКОВОДСТВО И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ КРОЛИКОВОДСТВА

8.1. Значение кролиководства

Кролиководство — одна из наиболее перспективных, быстро развивающихся отраслей животноводства. Кролики относятся к растительноядным грызунам, которые произошли от диких животных, распространенных в лесных и лесостепных районах ряда европейских стран и Австралии.

Кролики являются самыми плодовитыми животными. Половая и физиологическая зрелость у них наступает к 3—4 мес. Самки случают в 5 мес. Беременность длится 29—31 день и за один окрол самка приносит в среднем 7—10 крольчат. В течение первой недели жизни крольчата покрываются пухом, на 9—12 день у них открываются глаза, на 15—20 день они покидают гнездо, пробуют пищу матери, но продолжают питаться молоком матери вплоть до отсадки. Крольчат отсаживают, когда их возраст достигнет 1—1,5 месяцев, после чего самку опять случают.

От хорошей самки можно получить до 5—6 окролов за год, за счет чего можно получить до 40 крольчат или 60—70 кг мяса, а от пяти самок и одного самца за год можно получить более 400 кг диетического мяса. Все это свидетельствует о том, что заниматься кролиководством достаточно выгодно и прибыльно.

Мясо кроликов нежное, вкусное, на 90 % усваивается организмом человека, поскольку содержит много полноценных белков и в 2,4—2,7 раза меньше холестерина, чем телятина и свинина. Оно относится к белому мясу и рекомендуется как диетический продукт.

От кроликов получают высококачественный жир. Он легкоплавкий и по качеству превосходит не только говяжий и бараний, но и свиной.

От кроликов получают также значительное количество шкурок, пуха и кожи. На предприятиях, разводящих кроликов пуховых пород, от каждого взрослого кролика получают по 350–700 г пуха в год. Пух идет на выделку фетра (велюр, замша) и вязки различных трикотажных изделий.

Кроличьи шкурки также являются очень значимым продуктом кролиководства. Из выделанных шкурок кролика можно изготавливать легкие женские манто, жакеты и жилеты, детские шубки, покрывала и многие другие товары.

В мире основными производителями крольчатины являются такие страны, как Китай, Италия, Франция, Венгрия, Польша, Голландия и некоторые другие. В Беларуси ежегодное производство крольчатины составляет свыше 1,1 тыс. т в живой массе, или 0,09 % от общего производства мяса всех видов животных. В основном кролиководство сосредоточено в частных подсобных хозяйствах.

В нашей республике кролиководство развивается ускоренными темпами. В настоящее время насчитывается 16 хозяйств, занимающихся кролиководством, с общим поголовьем самок 10,6 тыс. гол. Остальное поголовье разводится населением и составляет более 250 тыс. голов.

В целях обеспечения населения племенным молодняком кроликов в СПК «Межаны» Браславского района создана племенная кроликоферма, где организовано чистопородное разведение 14 пород кроликов. Годовое производство составляет 6,0–6,5 тыс. гол. молодняка. Нутрии, шиншиллы, ондатры разводятся в подсобных хозяйствах населения в незначительном количестве. Учитывая возрастающий спрос на новые виды пушнины и наличие в республике необходимой кормовой базы, разведение указанных видов зверей является перспективным.

8.2. Биологические особенности кроликов

К наиболее важным биологическим особенностям домашних кроликов относятся высокая интенсивность размножения и плодовитость, совмещение сукрольности с лактацией, скороспелость, копрофагия и др. В размножении кроликов не наблюдается резкой сезонности. Крольчихи могут оплодотворяться и давать потомство в любое время года, что способствует получению круглогодовых окролов.

Половая зрелость у кроликов наступает в возрасте 4–5 мес. При рождении средняя масса крольчат крупных пород составляет 50–65 г, средних — 40–50 г. В 3–5-месячном возрасте при хорошем кормлении их живая масса достигает 2,4–3,5 кг, что в 50 раз выше их массы при рожде-

нии. В отличие от других животных самки кролика могут быть оплодотворены на 1–2-й день после окрола. Продолжительность лактации крольчих 27–28 дней.

Продуктивные крольчихи в сутки продуцируют 100–200 г молока, а за период лактации — 4–4,5 кг, что считается высокой продуктивностью. В молоке крольчих содержится 17–19 % жира, 12–13 % белка, 30–36 % сухих веществ, что способствует интенсивному росту крольчат в подсосный период.

Кролики относятся к животным с однокамерным желудком, питающимися растительными кормами. Основная биологическая особенность пищеварения кроликов, отличающая их от других травоядных животных, заключается в копрофагии — склонности к поеданию собственного мягкого ночного кала, который отличается от обычного как по форме, так и химическому составу. Он богат витаминами группы В и К, азотистыми веществами, аминокислотами и микроорганизмами. Копрофагия — нормальный физиологический процесс, характерный для зайцеобразных. Исследованиями установлено, что лишение кроликов копрофагии неблагоприятно отражается на их организме и жизнедеятельности, а лишение крольчих копрофагии неблагоприятно отражается на течении беременности, приводит к снижению их плодовитости, частым абортam, мертворождению и понижению резистентности крольчат к заболеваниям.

8.3. Породы кроликов

Калифорнийская порода выведена в США сложным воспроизводительным скрещиванием с использованием крупной шиншиллы, русского горностаевого или гималайского и новозеландского белого. В Республику Беларусь завезена в 1971 г.



Рис. 49. Кролик калифорнийской породы

Волосняной покров у кроликов на туловище белый, блестящий, густой и эластичный, нижние части лап, уши, кончик морды и хвост темно-коричневые или почти черные, как у русского горностаевого (рис. 49).

Кролики данной породы имеют крепкую конституцию с уклоном в сторону нежности. Костяк у них тонкий, но достаточно прочный, туловище компактное, пропорционально развитое, грудь широкая и глубокая, спина короткая, широкая, ровная, расширенная в пояснично-крестцовой части, круп широкий, конечности крепкие, прямые, хорошо опушены.

Живая масса кроликов в 5-месячном возрасте — 3,2–3,7 кг, полновозрастных животных 4–5 кг. Длина туловища в среднем 55 см, обхват груди 36,8 см. Крольчихи плодовиты и молочны, приносят и выводят до отъема по восемь крольчат. Крольчата рождаются белыми, иногда с кремовым или сероватым налетом, к месячному возрасту приобретают типичную окраску.

Белый великан — крупный кролик мясошкуркового направления, происходит от бельгийского великана (фландра). Выведена порода в Бельгии и Германии длительным отбором и подбором.

Волосняной покров густой. Окраска его белая, без отметин и примесей темных волос. Глаза прозрачные и кажутся красными. Животные этой породы — альбиносы (рис. 50).



Рис. 50. Кролик породы белый великан

Отличаются крепким и удлиненным туловищем. Грудь глубокая и хорошо развита, бывает небольшой подгрудок. Голова самца более округлая, голова самки несколько вытянутой формы. Спина прямая, широкая. Длина туловища 60 см, обхват груди за лопатками 37 см. Самки плодовиты и хорошо выкармливают крольчат. Средняя масса животных 5,1 кг (от 3,5 кг до 6,5 кг).

Серый великан. Отличается крепкой конституцией, широкой и глубокой грудью, широким крупом, толстыми крупными лапами, массивной головой и толстоватыми ушами, поставленными в виде римской цифры V.

Порода выведена в Полтавской области Украины путем скрещивания местных беспородных кроликов и кроликов породы фландр.

Окраска у серых великанов двух типов: серо-заячья, рыжеватая и темно-серая, буроватая. Шкурка у этих кроликов достаточно крупная, но волосяной покров менее густой, чем у кроликов пород советская шиншилла, венский голубой и др. (рис. 51).



Рис. 51. Кролик породы серый великан

Кролики отличаются крепким пропорциональным телосложением. Масса 4—4,7 кг. Крольчихи достаточно плодовиты — 7—10 крольчат.

Шиншилла — порода средних кроликов. Выведена во Франции скрещиванием дикого кролика с русским горностаевым и голубым беверном. Свое название получила за сходство меха с диким южноамериканским зверьком шиншиллой. Кролики этой породы отличаются густым и красивым волосяным покровом мягкого серебристо-голубого цвета. На спине, боках, в области крупа и на груди окраска более темная, на шее, нижней части хвоста, внутренней стороне ног и животе — белая с голубым подшерстком, верхняя часть хвоста черная с белым (рис. 52).

Телосложение у кроликов породы шиншилла плотное и крепкое. Глаза вишнево-коричневые, бывают голубые и серые.

Бабочка — порода средних кроликов. Выведена в 1887 г. в Англии как декоративная. Животные этой породы имеют оригинальную окраску: на фоне белых блестящих волос черные волосы на спине растут в виде полосы, на боках и мордочке в виде симметрично расположенных пятен, напоминающих по форме крылья бабочки. Уши, ободки глаз и верхняя часть хвоста черные.



Рис. 52. Кролик породы шиншилла

С целью увеличения живой массы, улучшения мясной продуктивности и приспособленности к разным условиям животных этой породы скрещивали с кроликами пород белый великан, венский голубой, фландр, шиншилла. В настоящее время средняя живая масса взрослых кроликов породы бабочка равна 4,3 кг, длина туловища 54,1 см, обхват груди 36 см. Самки молочны и плодовиты, в помете в среднем 8 крольчат.

У кроликов этой породы крепкая конституция, голова и уши средние, глаза коричневые, грудь глубокая и широкая, чаще с подгрудком, спина удлинённая и достаточно широкая, круп широкий и округлый, ноги крепкие (рис. 53).



Рис. 53. Кролик породы бабочка

С использованием кроликов породы бабочка в колхозе «Искра» Калининского района Гомельской области выведена породная группа пятнистых кроликов «Белорусская бабочка». Кроликов породы бабоч-

ка немецкого или английского происхождения скрещивали с местными беспородными кроликами и породы фландр. Белорусская бабочка приспособлена к местным климатическим и кормовым условиям, самки достаточно плодовиты, молодняк хорошо откармливается. Волосняной покров этих кроликов густой, сохранен и рисунок, характерный для бабочки. Иногда пятна не черные, а шоколадного цвета. Значительным недостатком волосяного покрова является его пухлявость, обесценивающая шкурку. Не всегда на ней четко выражен и рисунок.

8.4. Содержание и разведение кроликов

Существует несколько систем содержания кроликов: вольное (вольерное), полувольное и клеточное. По сравнению с распространенным ранее бесклеточным (вольерным) содержанием кроликов перевод их на клеточную систему был прогрессивным мероприятием в развитии отрасли. При этой системе кроликов содержат круглый год в переносных или стационарных клетках, находящихся либо под открытым небом, либо под навесом или в стационарных шедах (сараях с каркасом из дерева или железобетона).

В приусадебных хозяйствах наиболее целесообразно наружное клеточное содержание, когда кролики круглый год живут на открытом воздухе. Оно повышает устойчивость к заболеваниям и закаливает организм, улучшает продуктивные и племенные качества животных, благотворно влияет на состояние волосяного покрова. Можно применять и комбинированный метод содержания кроликов: весной, летом и осенью клетки размещают на открытом воздухе, зимой взрослых кроликов в период случки и окролов содержат в помещении, используя стационарные и переносные клетки. Важно, чтобы клетки были простыми по конструкции, а также удобными для животных и их обслуживания (раздачи кормов, осмотра животных, чистки). Клетки могут быть одноместные, двухместные и групповые. Клетки обычно строят одним блоком, а в целях экономии площади земельного участка или помещения их нередко устанавливают в несколько этажей.

При клеточном содержании появилась возможность правильно вести работу по разведению кроликов, проводить случку и окролы в желательные сроки, применять индивидуальное нормированное кормление животных, совершенствовать племенную работу и учет. Оно облегчает выполнение необходимых профилактических мероприятий и борьбу с болезнями в случае их возникновения. Клеточная система содержания способствует получению от кроликов шкурковой и пуховой продукции высокого качества.

Себестоимость продукции кролиководства (в том числе и в частных хозяйствах кролиководов) во многом зависит от интенсивности использования крольчих. Чем больше выращивается от каждой самки молодняк, тем доходнее хозяйство. В первый раз крольчих можно использовать для размножения в возрасте 5–6 мес., а животных крупных пород — на 1–2 мес. позже. При интенсивном ведении хозяйства следует раньше начинать племенное использование кроликов (при хорошем развитии и достижении ими примерно 80 % живой массы полновозрастных животных).

Обычно при содержании кроликов в шедрах получают не более 4 окролов. При этом крольчата находятся на подсосе 45 дней, а случают крольчих через 5 дней после отъема крольчат. Можно получить 5 окролов и более от крольчихи, используя прием уплотнения окролов (совмещение лактации с новой сукрольностью). При уплотненных и полуплотненных окролах самок покрывают соответственно в первые дни после окрола или на 18–24-й день после него. В этом случае необходимо отнимать молодняк от маток в возрасте 30–35 дней. Обязательно соблюдение зоогигиенических условий и наличие качественных белковых кормов. Важно, чтобы рост молодняк не приостановился после отъема, ведь именно в этот период крольчата обладают максимальной способностью к росту.

Важно как можно раньше (в январе–феврале) получить первый окрол. Крольчата зимних и ранневесенних окролов более крепкие, они эффективно используют зеленые корма. Рано слученные крольчихи не успевают зажиреть, дают многоплодные пометы не только в первый окрол, но и в последующие. При нормальном ритме использования от них можно получить 5 окролов еще до наступления осенней линьки, которая сильно ослабляет крольчих и самцов. Основную массу молодняк следует получать весной и летом, не позднее 20 августа. Более поздние осенние крольчата слабее и плохо растут, хуже оплачивают корм приростом. Кроме того, при поздних окролах не удастся хорошо подготовить самок к случке для получения окролов в следующем году.

Крупные кролиководческие фермы промышленного типа рекомендуют строить на 1200, 1800 и 2400 крольчих мясошкурковых пород с содержанием животных в шедрах. Оптимальный размер фермы мясного направления продуктивности при шедровом способе содержания составляет 400, а при использовании механизированных крольчатников — 1000 крольчих.

8.5. Корма и кормление кроликов

В связи с высокой плодовитостью, интенсивностью роста и скороспелостью кроликов им необходимо давать разнообразные корма. Ис-

пользуют следующие виды кормов: концентрированные — зерно злаковых и бобовых культур, побочные продукты переработки зерна и семян технических и масличных культур (отруби, жмыхи и шроты льняные, подсолнечниковые), комбикорма; сочные — корнеплоды, картофель, капуста, силос; зеленые — травы посевные, дикорастущие, свежие ветки деревьев; грубые — сено, солома, сухой веточный корм; животного происхождения — молоко, обрат, мясокостная и кровяная мука; минеральные подкормки — поваренная соль, костная мука; пищевые и овощные отходы. В рацион включают также антибиотики и витаминные добавки.

Зеленые корма — основной корм, используемый в кролиководческих хозяйствах. Для кроликов можно использовать почти все луговые и лесные травы. Однако скармливать их надо до полного цветения, после которого травы быстро грубеют, и кролики едят их уже неохотно. Особенно охотно они поедают травы с горьким вкусом и пряно-ароматические. Это в большинстве своем сорняки — полынь, одуванчик, тысячелистник, цикорий, тимьян, пижма, осот, подорожник, крапива, манжетка, лебеда. Чем продолжительнее период кормления, тем лучше результаты, особенно при выращивании молодняка. Объясняется это тем, что зеленые корма — самые питательные, полезные и одновременно самые доступные. Весной переходят к кормлению травой постепенно.

Сено начинают скармливать осенью (одновременно с капустным листом, ботвой корнеклубнеплодов) для предупреждения расстройства пищеварения. Кролики плохо усваивают клетчатку, поэтому сено должно быть очень хорошего качества: зеленое, ароматное, без пыли и плесени, с листочками. Кролики обладают тонким вкусом и обонянием и очень чувствительны к плесневелым кормам. Даже вода плохого качества может снизить их аппетит и вызвать заболевания.

Кролик — грызун, для стачивания зубов самцам и крольчихам, которых содержат сравнительно долго, желательно давать облиственные ветки. Они охотно едят ветви фруктовых деревьев, липы, тополя, молодого вяза, осины, ивы, рябины, вербы, клена. Ветви дуба, ольхи и орешника следует давать кроликам при расстройстве пищеварения. Они содержат вяжущие вещества, действующие закрепляюще на желудочно-кишечный тракт. В зимний период дополнительным источником витаминов могут служить ветки сосны, ели и можжевельника.

При кормлении кроликов нужно учитывать физиологические особенности пищевого поведения. Кролик ест понемногу, но часто, причем преимущественно ночью и рано утром, а прием корма длится около 2 мин. Взрослый кролик потребляет пищу 25–30 раз, а молодняк

примерно в два раза чаще. Значит, корма надо раздавать понемногу, а лучше иметь автокормушки. Кролики любят разнообразие в кормах. Желательно кормить их 3 раза в день в одно и то же время. Вечером корма надо раздавать как можно позже — в 21–22 ч.

В период сукрольности большое количество питательных веществ в организме самки расходуется на развитие зародышей и создание необходимых запасов в теле к периоду лактации. Поэтому важно обращать особое внимание на сбалансированность рационов. Зимний рацион сукрольной самки может состоять из 60 г зерна, 15 г — пшеничных отрубей, 10 г — жмыха, 100 г — вареного картофеля, 200 г — моркови, 150–170 г — сена и 1,5 г соли поваренной. Летний рацион — 550–700 г травы, 50 г — зерна злаков, 15–20 г — зерна бобовых и 1,5 г соли поваренной.

Чтобы обеспечить высокую энергию роста подсосных крольчат, лактирующая самка должна ежедневно зимой получать не менее 200 г зерновых кормов, 60 г — жмыха, 20 г — кормовых дрожжей, 20 г — рыбной муки, 250 г — сена, 650 г — корнеклубнеплодов и 2,5 г соли поваренной. Летом самкам дают от 490 до 1040 г травы (лучше клеверной), 90–150 г — зерновых, 26–60 г — отрубей пшеничных, 17–34 г — дрожжей кормовых и 2–2,5 г соли поваренной.

В первые дни после отсадки крольчатам дают те же корма, которые они получали в подсосный период. Новые корма вводят постепенно, чтобы крольчата успели к ним привыкнуть. Крольчатам в возрасте 45–60 дней нужно ежедневно давать 45 г зерновых, 30 г — подсолнечного жмыха, 55 г — сена, 150 г — моркови и 1 г поваренной соли. В период откорма крольчатам скармливают 50–100 г хорошего сена, 130–150 г — корнеплодов, 100–130 г — концентратов и 2 г соли поваренной. В летний период количество концентратов уменьшают, а зеленые корма дают вволю.

8.6. Продуктивность кроликов

Продуктивность кроликов подразделяют на мясную, меховую и пуховую. При оценке кроликов по мясной продуктивности прежде всего обращают внимание на убойный выход (вес тушки со съедобными внутренностями без шкурки, головы и лап в процентах от живого веса) и качество мяса. Убойный выход мясных (бройлерных) крольчат, забиваемых в возрасте 60–75 дней, составляет 45–47 %, а с учетом пищевых ликвидных отходов — около 50 % и мало отличается от убойного выхода кроликов, забиваемых на мясо в возрасте 3,5–4 месяцев. Убойный

выход взрослых кроликов около 55 %. Убойный выход зависит также от породы и индивидуальных особенностей кроликов (по этому показателю от большинства пород выгодно отличаются кролики породы серебристый). Кроличье мясо отличается высокими вкусовыми и диетическими качествами. По химическому составу, вкусу, сочности и усвояемости лучшим считается мясо-молочных бройлерных кроликов, забиваемых в возрасте 70–75 дней, весом около 2 кг. В таком мясе содержится в среднем 22 % белка и 5 % жира. В мясе взрослых кроликов белка обычно бывает около 20 %, а жира от 2 до 20 % (в зависимости от упитанности животных). Выход мяса у кроликов зависит от их упитанности. При забое взрослых кроликов первой категории упитанности выход мяса в парном виде составляет в среднем 52 %, а с печенью, сердцем и легкими — около 56 % от живой массы перед забоем, а при убое взрослых кроликов второй категории упитанности соответственно около 48 и 51 %. Упитанность кроликов определяют на ощупь и визуально. У кроликов первой категории упитанности на холке и в паховой области легко прощупываются жировые отложения, круп и бедра имеют округленную форму, мускулатура развита хорошо. У кроликов второй категории упитанности легко прощупываются остистые отростки спинных позвонков, круп и бедра плосковаты, жировые отложения могут не прощупываться. По сравнению с мясом других животных в крольчатине содержится меньше костей и больше мякоти: на долю костей и хрящей приходится в среднем около 15 % от общего веса тушки, тогда как, например, в туше крупного рогатого скота их содержится до 30 %.

О меховой продуктивности судят по величине и качеству шкурок. Величина шкурок зависит главным образом от возраста и породных особенностей кроликов, а качество шкурок — в основном от густоты меха, состояния линьки волосяного покрова ко времени забоя кроликов и различных дефектов.

Густота меха у кроликов разных пород неодинакова. Шкурки с наиболее густым мехом получают обычно от кроликов пород шиншилла, черно-бурый, серебристый, венский голубой. По густоте волосяного покрова среди кроликов одной и той же породы наблюдаются значительные колебания.

Густота волосяного покрова шкурок в значительной мере зависит от возраста кроликов и сезона их забоя. Максимальная густота волосяного покрова у кроликов бывает зимой, наиболее редок мех летом. У мо-

лодняка летних и весенних окролов волосьяной покров зимой более густой, чем у молодняка осенних окролов.

Как фактор, определяющий качество шкур, состояние линьки волосьяного покрова ко времени забоя кроликов имеет большое значение. При забое кроликов во время линьки нельзя получить хорошую шкурку, так как в это время волосьяной покров редет и становится неуровненным по длине. Старые волосы на таких шкурках быстро вылезают, а луковицы новых, подрастающих, сидят глубоко в коже.

При обработке шкур, которые получены от кроликов, находящихся в стадия линьки, луковицы подрастающих волос со стороны мездры часто подрезаются, волосы быстро вылезают и на шкурках появляются «сквозняки». Поэтому очень важно учитывать состояние линьки волосьяного покрова перед забоем кроликов.

Качество кроличьих шкур ко многом зависит от прижизненных дефектов — «закусов», образующихся в результате драк между кроликами при их групповом содержании. Избежать появления указанных дефектов можно подбором для группового содержания животных одного пола, примерно одинакового возраста, веса и темперамента, еще лучше молодняк с 3-месячного возраста (когда обычно между кроликами начинаются драки) до забоя содержать в индивидуальных клетках.

Пуховая продуктивность кроликов зависит от их породных особенностей, условий кормления и способов сбора пуха. Наиболее высокой пуховой продуктивностью отличаются кролики белой пуховой породы. В среднем за год от одного взрослого кролика этой породы начесывают 350 г пуха, а от лучших животных — 700 г и более. От молодняка за первые два сбора получают обычно по 50–60 г пуха, а за третий сбор — еще по 50 г. Выход пуха с кроликов неодинаков по сезонам года: в летние месяцы он обычно ниже, чем зимой и ранней весной.

8.7. Технология промышленного кролиководства

Промышленное кролиководство имеет своей целью создание единой системы — от производства кормов до продажи мяса. При условии, что весь цикл производства имеет минимизированные затраты и высокую экономическую эффективность. Технологический цикл включает в себя, как правило, все необходимое для содержания маточного поголовья, выращивание поголовья на кроликофермах, убой, разделку, хранение мяса и реализацию готовой продукции в розничной сети, в некоторых случаях в него даже входит производство комбикормов,

ветеринарных и санитарных препаратов, искусственное оплодотворение. Мощный кролиководческий комплекс состоит из комбикормового завода, полутора десятков корпусов для размещения самок, количество которых исчисляется тысячами, ремонтное и прародительское стадо, самцов, бойню.

Для обеспечения круглогодичной работы на кроликоферме поддерживается постоянная температура 16–25 °С с влажностью 60–70 %. Животные содержатся в специально оборудованных металлических клетках с поилками и кормушками (рис. 54).



Рис. 54. Помещение для содержания кроликов

Кормление животных осуществляется гранулированными полнорационными комбикормами, в состав которых входит травяная мука из люцерны, и водой. Существуют различные по интенсивности системы воспроизводства. Две из них — 42-дневный (6-недельный) и 49-дневный (7-недельный) цикл.

В первом случае убой животных происходит в 75–77 дней при живой массе 2,5–2,6 кг, масса тушки 1,3–1,45 кг. Эксплуатация кроликоматок 1 год.

Во втором случае убой животных происходит в 89–91 дней при живой массе 2,7–2,8 кг, масса тушки 1,6–1,7 кг. Эксплуатация кроликоматок 1 год и 3 мес.

Весь комплекс располагается на одной территории для сокращения транспортных расходов и увеличения санитарной безопасности. Промышленная методика кролиководства дает значительный результат только благодаря своим масштабам и постоянному участию обслуживающего персонала. Применение металлических клеток в домашних

хозяйствах не рекомендуется. В условиях небольшого кролиководческого хозяйства такие методы применять невозможно, так как обустройство подобного комплекса требует значительных материальных затрат (в странах Европы при максимальном оборудовании стоимость такого комплекса около 10 млн евро).

ГЛАВА 9

ПУШНОЕ ЗВЕРОВОДСТВО

И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

ПРОДУКЦИИ ПУШНОГО ЗВЕРОВОДСТВА

9.1. Значение пушного звероводства

Пушное звероводство — важная отрасль животноводства в нашей стране. Ее продукция — шкурки норок, лисиц, песцов, пушных зверей других видов. В настоящее время разведением клеточных плотоядных зверей занимается 20 организаций, в том числе 2 зверохозяйства и 5 сельскохозяйственных отделений Белкоопсоюза, 10 сельскохозяйственных кооперативов и 3 организации частной формы собственности. Основным видом производства клеточной пушнины являются шкурки норки. Их удельный вес в общем объеме производства составляет 99,1 %. Удельный вес шкурок песца — 0,6 %, лисицы — 0,3 %.

В звероводческих организациях Белкоопсоюза ежегодно производится около 90 % шкурок клеточных пушных зверей от всего объема, производимого в республике — от 70 до 165 тыс. шкурок в год. В настоящее время количество разводимых пород норки увеличилось до четырнадцати. Были завезены перспективные виды зверей, пушнина которых пользуется повышенным спросом на мировом рынке. Это норки коротковолосяго стандартного скандинавского типа: сканблэк, сканбраун, сканглоу, махогон, а также порода норок с белым окрасом опушения — хедлунд (белая). Изменилась структура маточного поголовья и получаемая продукция песца: за счет уменьшения вуалевого песца и сохранения генофонда серебристого песца, завезен и прекрасно акклиматизируется в наших условиях песец породы шедоу, шкурки которого имеют чисто белый окрас волосяного покрова. Раньше в Беларуси песец с таким окрасом опушения не разводился.

Кроме того, в республику завезено 265 голов енотовидной собаки, которая менее прихотлива к условиям кормления, имеет оригинальный мех и сейчас успешно проходит акклиматизацию в СПК «Батчи» Кобринского района и РСУП «Первый Белорусский» Вилейского района Минской области. Принимаемые в последние годы меры по развитию звероводства дали возможность получить конкурентоспособную на мировом рынке пушнину, расширить ее ассортимент и увеличить в 1,3 раза ее производство.

Высокая ценность продукции пушного звероводства, которая отличается высоким качеством белорусского меха, богатым выбором различной окраски меха норок, делают ее конкурентоспособной на мировом рынке.

В настоящее время в Республике Беларусь ежегодно производится 816 тыс. штук шкур пушных зверей, причем более 90 % от общего количества производится на предприятиях Белкоопсоюза. Имеется 6 звероводческих ферм, на которых содержится 166 тыс. гол. Сейчас на звероводческих предприятиях стремятся увеличить удельный вес поголовья скандинавской коротковолосяй норки, которая высоко востребована на мировом рынке.

В настоящее время в Республике Беларусь насчитывается 1620 гол. лисиц, 1025 гол. песца, 435 гол. норки, 220 гол. шиншиллы.

9.2. Биологические особенности пушных зверей

Биологической особенностью разводимых в клетках пушных зверей отряда хищных является то, что они питаются животными кормами. Для нормального функционирования своих жизненных функций они нуждаются в получении с кормом сравнительно большого количества животного белка за счет кормов животного происхождения.

У пушных зверей желудок простой, относительно малая длина всего кишечника. По количеству и форме зубов песец и лисица напоминают собак, а соболь и норка занимают промежуточное положение между собакой и кошкой. Как у всех хищных животных, у пушных зверей сильно развиты клыки. Жевательный аппарат развит очень слабо, емкость ротовой полости небольшая, но зато зубами они хорошо захватывают и разрывают пищу на куски, быстро ее проглатывая.

Пушным зверям свойственна отчетливо выраженная периодичность обмена веществ и энергии от зависимости от времени года, которые регулируются в первую очередь длиной светового дня. Летом обмен

веществ и энергии бывает наиболее интенсивный, а зимой его интенсивность снижается. Это связано с условиями существования зверей на воле. Летом они лучше используют протеин, а зимой — безазотистые экстрактивные вещества. Накопление в теле жира к зиме является видовым приспособлением к терморегуляции, с помощью которой звери снижают теплоотдачу и расход энергии в зимние холода. К лету благодаря удалению жира из тела и смене зимнего покрова у зверей повышается теплоотдача и они легче переносят жару.

Параллельно с обменом веществ изменяется и живая масса зверей. Летом при благоприятном кормлении масса бывает минимальной, а к осени она увеличивается, достигая максимум зимой. Излишняя или недостаточная упитанность в период подготовки к гону и во время гона неблагоприятно сказывается в воспроизводительной способности самок.

Одной из биологических особенностей пушных зверей является строгая сезонность их размножения и линька. Хищные пушные звери, разводимые на предприятиях, дают приплод один раз в год в ранневесенние месяцы. Такой же выраженный сезонный характер носит у зверей и смена волосяного покрова. Эта особенность сохранилась у пушных зверей до настоящего времени. Плотоядные пушные звери относятся к незрелорождающимся, их щенки рождаются слепыми, беззубыми, с плотно закрытыми слуховыми проходами, покрыты эмбриональным пухом.

Волосяной покров защищает зверей от потери тепла в зимнее время. С увеличением продолжительности светового дня весной зимние волосы начинают выпадать и заменяться летними, менее длинными, более редкими и слабо развитыми.

У норок, соболей и песцов с середины августа, а у лисиц с конца июля вновь начинается зимний волосяной покров, который достигает зрелости в октябре—ноябре. У взрослых лисиц зимнее опушение формируется одновременно с отрастанием летних волос, т.е. происходит лишь одна линька в год. Смена зимнего шерстного покрова начинается ранней весной и продолжается до конца мая. Подрост зимних волос особенно интенсивно идет с июля по ноябрь включительно.

Продолжительность беременности у плотоядных короткая. У норок она варьирует от 38 до 80 суток, у лисиц и песцов 50—52, у соболей 250—280 суток. У норок и соболей период, проходящий от покрытия до щенения, несколько длиннее, чем у лисиц и песцов, и связано это с наличием у них латентного (скрытого) периода беременности, во время которого эмбрионы развиваются медленно. Период активного развития плода у норок и соболей составляет 30—45 дней. Короткий срок эмбрионального развития плотоядных выработался в процессе эволю-

ции и является адаптивным признаком. Пищу плотоядным добывать гораздо сложнее, чем растительной (грызунам), требуется больше усилий, выносливости и ловкости.

У молодняка всех видов зверей к 2–2,5 месячному возрасту появляется летнее опушение. Оно начинает выпадать и заменяться зимними волосами в те же сроки, что и у взрослых зверей.

Процесс протекания линьки может служить косвенным показателем готовности зверей к размножению и уровню их плодовитости. Задержка линьки является сигналом неблагополучия и приводит к снижению плодовитости.

У пушных зверей наблюдаются сезонные изменения живой массы. Кроме того, самцы пушных зверей всех видов имеют большую массу и более крупные размеры, чем самки. Так, самец лисицы весит 5,5–7,5 кг, длина туловища 65–75 см, самка — 5,0–6,5 кг, длина туловища 55–65 см; самец песца весит 5,0–8,0 кг, длина туловища 65–70 см, самка — 4,5–7,0 кг, длина туловища 50–65 см; самец норки весит — 1,75–4,0 кг, длина туловища 40–50 см, а самка — 0,8–2,2 кг с длиной туловища 35–38 см; самец соболя весит 1,2–1,35 кг, длина туловища 55–65 см, самка — 1–1,1 кг с длиной туловища 50–55 см.

9.3 Виды и породы зверей

Норка (семейство *Куньи*, род *норка*). В звероводческих хозяйствах разводят американскую норку, которую иногда называют клеточной или сибирской. Коричневая окраска, сходная с окраской диких норок, но в результате селекционной работы значительно затемненная, носит название стандартной. Американская норка внешне похожа на европейскую. Зоологи считают отличительными признаками у этих видов форму белого пятна на мордочке, которое у европейской норки расположено и на верхней, и на нижней губе, а у американской — только на нижней. Американская норка имеет непостоянную по продолжительности беременность (от 34 до 80 дней) в связи с наличием варьирующегося по длительности латентного периода. У европейской норки продолжительность беременности постоянна — 40–43 дня. Между собой эти виды норок могут скрещиваться, но потомства не дают из-за разного набора хромосом.

Основным объектом клеточного норководства являются стандартные норки, для которых характерна окраска ости от темно-коричневой до черной. Верхушки подпушки у стандартных норок могут быть серыми (у черного типа) или коричневыми (у темно-коричневых и коричневых). Нижняя часть этих волос обычно серая. В настоящее время

разводят и светло-коричневых стандартных норок, которых часто называют «дикиими».

По окраске норок делят на стандартных, коричневых, голубых и белых (рис. 55).



Рис. 55. Норка белая

У стандартных норок выделены два типа опушения. Черным норкам присуща коротковолосость: средняя длина ости 20 мм, она хорошо уравнена, в результате чего шкурка кажется бархатистой. У темно-коричневых норок ость длиннее — 25 мм, недостаточно уравнена, что создает впечатление пышного и лохматого опушения. Цветные норки по длине волосяного покрова обычно бывают средневолосыми, но у некоторых из них — белых, голубых (кроме серебристо-голубых), жемчужных — наблюдается несколько большая изреженность ости.

Американская норка характеризуется ярковыраженным половым диморфизмом: средняя масса самцов — 2,3–2,7 кг, самок — 1,5–1,8 кг; средняя длина самцов — 48–50 см, самок — 39–42 см. Норки достигают половой зрелости в 10–11 мес. и нормально размножаются до 3 лет, после чего их плодовитость снижается. Средняя плодовитость норок — 6–7 щенков в помете. Норка относится к моноэстричным животным (течка в феврале–марте).

Лисица (семейство *Собаки*, род *лисица*). К этому роду относится 6 видов, 4 породы (серебристо-черная, бургундская, жемчужная и коликотт) и 7 типов.

Серебристо-черная лисица — основная цветовая форма лисиц, разводимых в клетках. Она характеризуется черной окраской пигментированных волос и наличием на спине и боках серебристого остевого волоса с белой зоной. Серебристые волосы располагаются у лисиц на спине, боках, шее, но отсутствуют на нижней части туловища (рис. 56).



Рис. 56. Серебристо-черная лисица

По аналогии с норками рецессивных мутационных лисиц по окраске условно можно разделить на три группы.

Голубая группа. К ней относятся жемчужные типы окраски лисиц. Окраска очень близка к серебристо-черной, но имеет ослабленный тон черных зон остевых волос, поэтому создается впечатление серо-голубоватой или серо-коричневой окраски. В коричневой группе лисицы разделены на две рецессивные формы: коликотт коричневый и бургундская. Бургундская лиса имеет более яркую (красно-коричневую) окраску, чем коликотт. Цвет глаз у коликотт голубой, а у бургундских — желто-коричневый.

Средний размер самок лисиц колеблется в пределах 66–70 см, самцов — 70–75 см, а средняя масса их в начале года (перед гоним) соответственно 5–6,5 и 6–7,5 кг.



Рис. 57. Красная лисица

Половая зрелость у лисиц наступает в возрасте 9–11 мес., нормально размножаются они до 6–7 лет, причем максимальная продуктивность приходится на 3–5-летний возраст. Продолжительность жизни 10–12 лет. Средняя плодовитость 6–7 щенков в помете. Лисица — моноэстричное животное. Беременность продолжается в среднем 51–52 дня, но иногда сокращается до 49–50 дней.

Песец (семейство *Собачьи*, род *песец*). В клеточных условиях разводят голубых песцов, которые являются мутантной формой белого песца, распространенного в арктической зоне Евразии и Северной Америки.

Всех песцов подразделяют на темно-голубых, голубых и светло-голубых. Интенсивность окраски зависит от концентрации пигмента в окрашенных участках волоса и густоты остевых волос, а у вуалевых — и от длины их пигментированных вершушек.

По длине остевых волос песцов подразделяют на коротковолосых (менее 55 мм), средневолосых (56–65 мм) и длинноволосых (более 65 мм).

Средние размеры клеточных голубых песцов: самок — 60–62 см, самцов — 65–67 см; средняя живая масса соответственно 5,8–6,5 кг и 6,5–7,5 кг.

Песцы достигают половой зрелости в 9–11 мес. и нормально развиваются до 5–6 лет. Продолжительность жизни — около 10 лет, хозяйственного использования — 4–5 лет. Средняя плодовитость песцов — 11–12 щенков. Беременность после первого спаривания может длиться 53–56 дней, а после последнего — 51–52 дня. Новорожденные щенки песцов весят 50–70 г. Отсаживают молодняк обычно в 40–50 дней.

Голубой песец отличается от белого отсутствием сезонного различия в окраске: белый песец на лето темнеет, а голубой сохраняет темную окраску весь год. Название «голубой» для диких песцов весьма условно: их окраска может варьироваться от светло-бежевой до темно-коричневой и от светло-серой до почти черной (рис. 58).



Рис. 58. Голубой песец

У голубого песца остевые волосы по окраске напоминают платиновые волосы у лисиц, т.е. основания и середина белые, а вершушки пигментированы, подпушь темная. На фоне темной подпушки светлая зона создает впечатление белого кольца, как у серебристых лисиц. Таких песцов называют серебристыми. Вуалевые песцы характеризуются

светлой подпушью, одинаково окрашенной по всей длине или с более темным голубоватым основанием, что обычно сопровождается большей «чистотой» окраски кроющих волос. Кроме белых и голубых песцов, у которых голубая окраска полностью доминирует над белой, а последняя имеет сезонный деформизм, встречаются белые песцы, сохраняющие одинаковую окраску весь год. Это песцы-альбиносы с голубыми или красными глазами.

9.4. Содержание и разведение пушных зверей

Представители семейства куньих и собачьих моноэстричны и приносят потомство один раз в год, тогда как грызуны — нутрии и шиншиллы — полиэстричны и размножаются целый год, в 4–5 месяцев наступает половая зрелость. Самцы постоянно активны и способны спариваться и оплодотворять самку в течение всего года. Семенники у самцов расположены в полости тела или под кожей, куда они опускаются через паховые каналы, благодаря чему сперма у них предохраняется от перегрева или переохлаждения.

У самок нутрий половая охота проявляется периодически, через 25–30, реже через 14–16 или 35–40 дней. Оценившаяся самка приходит в охоту, которая длится 36–40 часов, на 1–3 день. За год от самки можно получить 2–2,5 помета.

Половая зрелость у лисиц и песцов наступает к 9–11 месяцам. В августе–сентябре гормональная активность половых желез у лисиц, песцов довольно высокая и близка к активности, характерной для периода размножения, но половые клетки у них не образуются. С октября по январь гормональная активность половых желез значительно снижается и вновь повышается в весенне-летний период. У неоплодотворенных самок течка может наступить лишь на следующий год. Длительность течки у лисиц составляет 7–11 дней, течка заканчивается охотой и овуляцией. В этот период самка принимает самца, охота длится 2–3 дня. После окончания охоты начинается период покоя. Яичники уменьшаются в размерах и половой аппарат самки постепенно возвращается к норме. У молодых самцов развитие половых органов может задерживаться на 10–15 дней в сравнении со взрослыми животными. К началу гона семенники самцов и предстательная железа заканчивают свое развитие, и самец становится полноценным производителем. Спермопродукция у самцов восстанавливается быстро, самцы способны за день спариваться дважды. За гон один самец способен покрывать и оплодотворять до 25 самок. К концу гона результативность половой деятель-

ности самцов снижается, возможен «прохолост» самок, т. к. в сперме появляются патологические сперматозоиды. Биология песца сходна с биологией лисицы, качественные и количественные изменения, происходящие с возрастом и сезоном года в половых органах у песцов такие же, как у лисиц. Отличие в сроках прихода в охоту, щенения: у песцов на 2–3 недели позже, чем у лисиц.

Беременность у хищных пушных зверей имеет свои особенности: у клеточных песцов и лисиц продолжительность эмбрионального развития варьируется от 50 до 52 дней; у норок — 40–73 дня; у енотовидных собак при разведении в неволе — 58–64 дня; у хорьков — 40–42 дней; у соболей — 7–8 мес.

У соболей и норок удлинение сроков беременности связано с латентным периодом (эмбриональной диапаузой), во время которого развитие эмбриона замедленно. У норок период интенсивного роста плода составляет около 30 дней; у соболей — 30–35; у нутрии продолжительность беременности колеблется от 127 до 137 дней; у шиншиллы — 106–111 дней. Хори в течение года дважды приходят в охоту (5 марта — 9 апреля; с 15–20 июня до 15 июля).

У хищных зверей молочная железа расположена по обеим сторонам грудной и брюшной стенок. У лисиц и норок — 7–8 сосков; у песцов 12; у соболей — 4–6.

9.5. Корма и кормление пушных зверей

Пищеварительный тракт пушных зверей мало приспособлен к перевариванию растительной пищи, содержащей клетчатку. Основу корма пушных зверей составляют продукты животного происхождения — мясо домашних животных, молочные и рыбные корма, на их долю приходится более 70 % общей калорийности рациона. Из растительных кормов используют крупу и муку. Для нормального развития животных и правильных физиологических функций их организма требуются добавочные корма, в состав которых включают разные минеральные вещества, поваренную соль, костную муку. Кроме того, организму животных необходимы витамины, которые добавляют в виде комплексов или богатых ими кормов. Для кормления зверей используют в основном корма животного происхождения. К этой группе кормов относятся различные виды мускульного мяса, субпродукты и кровь, получаемые от убоя животных и птицы. Используют мясные — мясо конское, говяжье, баранье и других сельскохозяйственных животных, содержащее высококачественный протеин с набором всех незаменимых аминокислот в требуемом соот-

ношении. Мускульным мясом в звероводстве принято называть туши животных, включающие в себя мышцы, костную, соединительную, жировую и нервные ткани, а также сосуды с остатками лимфы и крови.

9.6. Продуктивность пуховых зверей

Основная продукция звероводства — шкурки, которые получают от выбракованных взрослых животных и молодняка, а также мясо, получаемое главным образом от нутрий.

Мясо нутрий является диетическим продуктом, оно обладает высокими пищевыми достоинствами, содержит 20 % белка, 7–10 % жира, 1 % минеральных веществ; энергетическая ценность его составляет 200–210 ккал на 100 г. Жир, получаемый от пушных зверей, обладает биологической ценностью благодаря содержанию в нем ненасыщенных жирных кислот: линолевой, олеиновой и пентадекановой. После перетапливания он используется в качестве кормового средства. Кроме того, жир пушных зверей применяют в медицине и парфюмерной промышленности. От норки получают 100 г жира, лисицы — 200, песца — 250 г. Наиболее полезными свойствами обладает жир сурка. Он характеризуется высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, в том числе ненасыщенных — 21,9 %, мононенасыщенных — 63,6 %, полиненасыщенных — 13,6 %. С давних пор его применяют в народной медицине для лечения различных болезней (эрозии, ожогов, туберкулеза и др.).

Песцовый жир также широко применяют в качестве лечебного средства. Норковый подкожный жир косметологи и парфюмеры используют для изготовления кремов, помад и мыла. От песцов и бобров получают пух, являющийся прекрасным сырьем для изготовления шерстяных изделий, а пух бобра применяют при изготовлении драпа и фетра. Кроме того, от бобра получают специфическое вещество «бобровую струю», а от сурка и бобра — желчь, которые используются в медицине.

Обрезки кожи с волосами, остающиеся после изготовления различных крупных изделий, идут на производство сувенирной продукции, которая пользуется в последнее время большим спросом.

От пушных зверей получают также тушки (идут на выработку мясокостной муки) и навоз (хорошее органическое удобрение). От самки норки с молодняком в год получают 180 кг навоза, от лисицы — 246 кг, песца — 346 кг, соболя — 208 кг, нутрии — 517 кг, причем из 180 кг от самки норки на долю самой самки приходится 58 кг и 110 кг составляется доля молодняка, на долю самца — 12 кг.

Шкурки обладают также прочностью, хорошими теплозащитными и эксплуатационными свойствами. Ни один материал не способен так удерживать тепло, как пух зверей. Изделия из пушнины при правильной эксплуатации долговечны, их можно реставрировать и снова носить.

Товарные качества шкурок зависят от цвета опушения, прочности мездры и волос, густоты, высоты, пышности, мягкости и блеска волосяного покрова, их размеров, первичной обработки и других показателей. Основными показателями являются окраска, прочность и размеры.

Окраска пушных зверей зависит от наличия красящего вещества — пигмента — в корковом и сердцевинном слоях волоса и его количества. Общее впечатление от окраски создается в результате сочетания цвета ости и вершин пуховых волос. При этом окраска остевых волос больше влияет на основной тон, а окраска пуховых — на оттенок.

Волосяной покров зверей разных видов имеет неодинаковое строение, что обуславливается в первую очередь образом жизни их диких предков. Взрослые лисицы и песцы в зимнее время почти не пользуются убежищами, а поэтому им необходима хорошая защита от холода. Но в опушении брюшка и верхней части туловища у них наблюдается значительная разница. Худшее опушение брюшка может быть объяснено тем, что оно охлаждается меньше, чем спина и бока.

У норок волосяной покров короткий. Эти звери ведут полуводный образ жизни, много плавают, и длинное опушение намокло бы. Так как в воде брюшко охлаждается также, как и спина, волосяной покров на всех участках тела у них развит более равномерно, чем у лисиц. Соболя ведут сухопутный образ жизни, но зимой пользуются убежищем, поэтому волосяной покров у них развит меньше, чем у лисиц и песцов, и тело опушено более равномерно. Нутрии значительное время проводят в мелких водоемах, отчего брюшко у них охлаждается больше, чем спина. Вследствие этого волосяной покров на нижней части туловища гуще, чем на верхней, хотя волосы короче.

В соответствии с длиной волосяного покрова зверей принято делить на имеющих длинные (длина ости как минимум 40–45 мм) и короткие волосы (ость 25–35 мм). К первым относят лисиц, песцов, енотовидных собак; ко вторым — норок, соболей, хорьков.

Носкость шкурки определяется крепостью, растяжимостью и упругостью отдельных волос, степенью их связи с кожей и степенью покрытия подпуши направляющими волосами, развития того или иного слоя волоса. Чем толще в волосе корковый слой, тем прочнее волосы.

Выщипывание кроющих волос приводит к снижению носкости шкурок, равно как и подрезание корней при выделке. На носкость влияют

условия хранения шкур, технология выделки и др. Носкость — показатель видовой.

Достаточно высокое место по прочности занимают шкурки калана и выдры — 100 %, бобра и котика — 90 %, соболя — 80 %. Среднее место по прочности занимают шкурки лисицы и песца. Нижнюю ступень занимают кролик и заяц. Носкость шкурки норки составляет 70 %

Теплозащитные свойства определяются в первую очередь степенью развития в волосах сердцевинного слоя, а также густотой, длиной и соотношением остевых и пуховых волос. Высокими теплозащитными свойствами отличаются шкурки соболя, бобра, нутрии, лисицы, песца, хорька.

Общее впечатление о шкурке создается от пышности и густоты волосяного покрова. Густота волосяного покрова зависит от вида и возраста зверя, географического расположения хозяйства, сезона года, качества кормления, а также от числа волос, приходящихся на единицу площади шкурки и от толщины волос. Современные технологии выделки и пошива позволяют изменять густоту волосяного покрова и ее пышности. Пышность зависит от длины волос, угла залегания их корней и густоты подпуши.

В современном обществе изделия из меха являются символом престижа, обеспеченности человека, а поэтому животных убивают не только для того, чтобы обеспечить человека в холодное время теплой одеждой, но и для демонстрации привилегированного положения в обществе. Организованный цивилизованный пушной промысел и разведение зверей в неволе не наносит вреда диким популяциям пушных животных.

9.7. Технология производства продукции пушного звероводства

Современные специализированные зверосовхозы — это высокорентабельные механизированные животноводческие хозяйства. Звери в хозяйствах содержатся в шедах-навесах, в каждом размещаются в 2 ряда надземные клетки из оцинкованной металлической сетки. Пол в клетках также сетчатый. Каждая клетка оснащена навесным или вставным домиком, в котором звери укрываются от непогоды и щелятся. Нутрий содержат в наземных бетонированных блокированных клетках, оснащенных бассейнами для купания.

Плотоядными животными являются лисица, песец, норка и соболь, они питаются преимущественно мясными и рыбными кормами. Нутрия питается растительными кормами. Во время размножения лисицам, песцам, норкам необходимо скармливать наиболее полноценные корма — свежее мясо, печень и субпродукты (рубец, легкое, селезенка, головы,

кровь) сельскохозяйственных животных, рыбу, молоко, творог, свежедробленную кость, рыбий жир, дрожжи. Из растительных кормов предпочтительно зерно злаков, картофель, корнеплоды, овощи. В период беременности и лактации для самок и молодняка в возрасте до 3 мес. особенно важно кормление мускульным мясом, цельной рыбой, сырой печенью, минеральными (свежедробленная кость) и витаминными (рыбий жир, зелень) кормами. Также кормят зверей кормовой рыбой, мясными и рыбными отходами, обезжиренным творогом, боенской кровью. Когда определяется кормовой рацион, необходимо учитывать нормы корма по калорийности, возраст зверей, массу, физиологическое состояние. В зимне-весенний период в рационе питания норки мясорыбные корма должны составлять по калорийности 65–75 %, молоко — 5 %, зерновые — 10–20 %, овощи — 3 %, дрожжи — 4 %, рыбий жир — 3 %. В рационе питания лисицы, песца рекомендовано несколько меньше мясо-рыбных кормов и больше зерна. Соотношением рыбы и мясных субпродуктов в группе животных кормов определяется состав рационов для зверей по зонам и районам страны. Перед скармливанием мясо-рыбные корма вместе с костями необходимо измельчать на роторных измельчителях и мясорубках и замешивать с мукой зерновых, овощами, рыбьим жиром и витаминными добавками (витамин Е, В₁) в фаршемешалках.

Каждая звероферма имеет механизированную кормокухню, которая оборудована кормоперерабатывающими агрегатами или набором машин для поточной переработки кормов (мясорубка, костедробилка, фаршемешалка, паровые варочные котлы и т.п.). Чтобы хранить запасы мясо-рыбных кормов, на фермах устанавливают машинные холодильники. В комплекс производственных построек зверосовхоза должны входить пункт первичной обработки шкур (до экспортных кондиций) и ветеринарный пункт с изолятором.

Основной производственный цикл работ на зверофермах следующий: 1. Подготовка зверей к гону. 2. Гон. 3. Беременность. 4. Лактация. 5. Выращивание молодняка. 6. Комплектование основного стада. 7. Забой зверей на шкурку.

После отсадки молодняка начинается подготовка к гону племенных самок и самцов. Правильно подготовленными к гону считаются животные, которые имеют живую массу: лисицы — самки 5–5,5 кг, самцы 6–6,5 кг; норки — самки 900–1000 г, самцы 1800–2000 г. Период гона отсутствует у нутрии, они могут давать приплод в течение всего года и совмещать беременность с выкармливанием молодняка. Гон пушных зверей (кроме нутрий) проходит один раз в течение года. На самца в период гона нагрузка составляет 3–5 самок.

Сроки шенения у лисиц, песцов, норок, приходится на март—май, у нутрий — весь год. Щенят начинают подкармливать с 4-недельного возраста, (щенят нутрий с 10-дневного возраста). От молочности самок, величины приплода, равномерности его развития зависит срок отсаживания щенят от самок. В возрасте 40—50 дней щенят помещают разнополыми парами в небольшие сетчатые клетки. В клетках пушных зверей обязательно должно быть естественное освещение. В августе щенят можно клеймить и разделять на «забойных» и племенных зверей. Зимний мех у зверей отрастает в сентябре—ноябре. В ноябре и декабре проводят бонитировку производственного стада и забой зверей для получения шкур.

Благодаря принятой государственной программе по развитию звероводческой отрасли из средств для поддержки производителей Республики Беларусь звероводства в период до 2011 г. было выделено свыше 3 млрд руб., на которые было закуплено в хозяйства «Белкооппушнина» почти 20 000 голов племенного зверя коротковолосых характеристик и заметно пополнен ассортимент окраски пушного зверя. Традиционно востребованы на внутреннем меховом рынке Беларуси песец и лиса, наши хозяйства продают шкурки таких пород, как песец серебристый, вуалевый, белый shadow и лисы красной, платиновой и серебристо-черной. В соответствии с оказанной господдержкой, действующей в республике в период 2011—2015 гг., обеспечена эффективная работа зверохозяйств, которые смогли заработать 5085 млн рублей. Дополнительный успех в производственной деятельности достигнут благодаря увеличению конкурентоспособности мехового сырья на внешних рынках сбыта. Так, например, за полгода всеми зверохозяйствами «Белкооппушнина» отправлено пушнины на экспорт на сумму свыше 8 млн долл. Зверохозяйства «Белкооппушнина» начиная с 2011 г. реализуют свою продукцию на Международном Финском пушном аукционе, а с начала 2012 г. начали продажи меха на пушно-меховом аукционе в Санкт-Петербурге. В 2010 г. на аукционах было продано шкур на 16,3 млн долл. В этих звероводческих хозяйствах Беларуси благодаря племенной работе, применению современных наработок для условий содержания и питания зверей, получают новые оттенки окраски меха, плотности покрова, увеличивают площадь шкур и другие важные характеристики пушнины. В результате этого меховое сырье, поставляемое из Беларуси, всегда конкурентоспособно на мировых аукционах. Продавая не менее 90 % шкур за рубеж, звероводческие хозяйства получают неплохие денежные поступления в валюту.

Раздел 2

ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Глава 1

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА

1.1. Состав молока

Молоко — сложная биологическая жидкость, секретируемая молочной железой самок млекопитающих животных. В дикой природе оно продуцируется сразу после рождения детеныша, а у одомашненных сельскохозяйственных животных, например, коров, выделяется молочной железой после отела и до запуска. Этот период называют лактационным или лактацией.

По химической и биологической ценности молоко превосходит все продукты, встречающиеся в природе. В молоке содержится более 100 различных веществ, в том числе более 30 жирных кислот, 20 аминокислот, около 40 минеральных веществ, 17 витаминов, ферменты, углеводы и др. Большинство компонентов молока образуется из веществ крови вследствие сложных преобразований.

Основными веществами, входящими в состав молока, являются белки, жир, сахар (лактоза), минеральные, жироподобные (фосфатиды, стерины) и другие вещества. В молоке содержатся витамины (растворимые в жире — А, каротин, D, E, K; растворимые в воде — С и витамины группы В), ферменты (гидролизующие — липаза, фосфатаза, лактаза; окислительно-восстановительные — редуктаза, пероксидаза, каталаза); красящие вещества (каротин, ксантофилл); газы (около 70 см^3 в 1 л молока, в том числе до $5,5 \text{ см}^3$ кислорода, $45,9 \text{ см}^3$ — углекислого газа, $19,6 \text{ см}^3$ азота).

Средний химический состав молока некоторых сельскохозяйственных животных приведен в табл. 8.

Практически вся вырабатываемая в Республике Беларусь молочная продукция производится из коровьего молока, состав которого приведен в табл. 9.

Таблица 8. Химический состав молока различных животных, %

Вид животных	Сухое вещество							Вода
	жир	белки			молочный сахар	минеральные вещества	всего сухого вещества	
		всего	казеин	альбумин и глобулин				
Коровы	3,8	3,3	2,7	0,6	4,7	0,7	12,5	87,5
Овцы	6,7	5,8	4,6	1,2	4,6	0,8	17,9	82,1
Козы	4,4	3,3	2,6	0,7	4,9	0,8	13,4	86,6
Кобылы	1,0	2,1	1,1	1,0	6,7	0,3	10,1	89,9
Свиньи	4,6	7,3	6,0	1,2	3,1	1,0	16,0	84,0
Кролики	10,4	15,5	—	—	2,0	2,6	30,5	69,5

Таблица 9. Химический состав молока коровы, %

Составные части	Среднее содержание	Колебания
Вода	87,5	82,7–90,7
Сухое вещество	12,5	9,3–17,3
Жир	3,8	2,7–7,0
Белки	3,3	2,0–5,0
в том числе:		
казеин	2,7	2,20–4,50
альбумин	0,4	0,20–0,60
глобулин	0,1	0,05–0,15
другие белки	0,1	0,05–0,20
Небелковые соединения	0,1	0,02–0,15
Молочный сахар (лактоза)	4,7	4,00–5,30
Минеральные вещества	0,7	0,50–1,00
в том числе:		
кальций	0,18	0,15–0,21
фосфор	0,20	0,18–0,26
калий	0,17	0,20–0,25
магний	0,02	0,01–0,04
хлор	0,10	0,09–0,12
натрий	0,05	0,04–0,08
железо, марганец, йод и др.	тысячные доли миллиграмма	

Вода является плазмой молока, в которой распределено сухое вещество, образующее коллоидную систему. Вода обуславливает и физическое состояние молока, без нее не могут протекать физико-химические процессы.

Сухое вещество характеризует питательную ценность молока. Оно включает жир, белки, сахар (лактоза), минеральные вещества, витамины, ферменты. При вычитании из общего количества сухого вещества содержания жира получается сухой обезжиренный остаток молока (СОМО), который в среднем составляет 8,7 %. Компоненты, входящие в состав молока, находятся в разном состоянии и степени дисперсности.

Молочный жир является наиболее грубодисперсной фазой из всех составных частей молока. В парном или нагретом молоке он находится в состоянии эмульсии, а в охлажденном — в виде суспензии. Количество жировых шариков в 1 мл цельного коровьего молока колеблется от 1 до 9 млрд. В состав триглицеридов молочного жира входит свыше 60 различных жирных кислот, в то время как в других жирах животного происхождения их насчитывается не более 5–7. Триглицериды образуются из жирных кислот и глицерина. Предшественниками жирных кислот молочного жира являются кислоты липидов крови. Часть предшественников синтезируется в молочной железе, а часть триглицеридов поглощается непосредственно из крови.

В числе жирных кислот молочного жира имеются и незаменимые. В молочном жире содержатся полиненасыщенные жирные кислоты, предупреждающие развитие атеросклероза. Среди них особенно важна арахидоновая кислота. В молочном жире содержатся также витамины А, D, E, К и эргостерин — провитамин витамина D. Усвояемость молочного жира составляет примерно 98 %.

Белки представлены тремя основными видами: казеин (в других природных продуктах не обнаружен), альбумин и глобулин. Физиологическое значение белков состоит в том, что они служат материалом для построения новых клеток у молодых растущих организмов и для восстановления старых, отживших — у зрелых. Все белки молока являются полноценными. В них содержится 20 идеально подобранных по соотношению аминокислот, из них 11 — незаменимые. Они не могут синтезироваться самим организмом и должны поступать лишь с пищей. Молочный белок хорошо усваивается сам и может способствовать лучшему усвоению белков других видов пищи, употребляемой одновременно с молоком, например, белков растительного происхождения. Казеин составляет 76–86 % общего белка, а белки сыворотки молока — альбумины и глобулины — 14–24 %.

Молочный сахар (лактоза) содержится только в молоке и в других природных продуктах не встречается. Медленно расщепляется в желудочно-кишечном тракте человека и достигает нижних отделов кишеч-

ника, где сбраживается в молочную кислоту, которая подавляет развитие гнилостных бактерий. Лактоза улучшает работу мышц сердца, печени и стимулирует нервную систему. Усвояемость лактозы составляет около 98 %.

Минеральные вещества. В настоящее время установлено, что в состав молока входят практически все элементы периодической системы Д. И. Менделеева. В наибольшем количестве в нем содержатся кальций и фосфор, участвующие в костеобразовании и росте зубов. Железо, калий, натрий и медь необходимы в процессах кроветворения. Калий и натрий способствуют поддержанию нужного давления в жидкостях организма. Хлор участвует в образовании соляной кислоты в желудке. Важной особенностью солевого состава молока является то, что отдельные его элементы находятся в соотношении, наиболее желательном для человеческого организма. В молоке находится много микроэлементов, которые необходимы для обеспечения нормального функционирования жизнедеятельности организма. Среди них особенно важны марганец, никель, кобальт, фтор, бром, йод.

Витамины. Молоко содержит в своем составе все витамины, известные в настоящее время, и 20 веществ витаминного характера, химическая формула которых пока еще не установлена. Содержание витаминов в молоке можно повысить, если скармливать коровам витаминизированные корма, а также предоставлять им прогулки, особенно при ультрафиолетовом облучении (утро, вечер). Сохранить витамины в полученном молоке можно путем немедленного его охлаждения после выдаивания и хранения в темном месте.

Ферменты — это биологические катализаторы. Они ускоряют жизненные процессы, протекающие в организме. В молоко ферменты попадают во время дойки из клеток молочной железы или образуются микрофлорой, развивающейся в молоке. Свойства некоторых из ферментов используются для санитарно-гигиенической оценки молока.

Для синтеза молока клетки молочной железы используют составные части крови. Одни из них (витамины, гормоны, пигменты, некоторые белки, ферменты и др.) переходят в молоко без изменений, а другие (казеин, лактоза, жир) образуются в молочной железе путем сложной перестройки химических веществ, поступающих с кровью. Молочный жир синтезируется из жирных кислот, белки — из аминокислот. Для синтеза лактозы используется глюкоза крови.

В течение лактации, особенно, в первые дни, состав молока постоянно меняется (табл. 10).

Таблица 10. Химический состав молозива

№ уда после отела	Жир, %	Общее коли- чество белка, %	Казе- ин, %	Альбу- мин и глобу- лин, %	Лактоза, %	Мине- ральные веще- ства, %	Сухое веще- ство, %	Кислот- ность, °Т	Плот- ность, °А
1	2,7	14,8	4,1	10,7	3,0	1,0	21,5	39,9	49,7
2	3,7	9,4	3,4	6,0	3,6	0,9	17,6	33,0	39,6
3	4,0	5,8	3,1	2,7	3,9	0,9	14,6	27,3	33,2
4	4,2	4,0	2,9	1,1	4,1	0,8	13,1	23,1	31,4
5	4,1	3,8	2,8	1,0	4,1	0,7	12,8	21,6	31,2
6	4,0	3,6	2,7	0,9	4,2	0,8	12,9	20,3	31,4
7	4,0	3,6	2,7	0,9	4,2	0,8	12,7	19,5	30,9
8	4,2	3,4	2,7	0,7	4,5	0,8	13,0	20,0	30,3
9	4,0	3,3	2,6	0,7	4,5	0,8	12,7	19,3	30,1
10	4,0	3,3	2,6	0,7	4,5	0,8	12,6	17,3	30,5

В первые 7 дней после отела секрет молочной железы называется молозивом и представляет собой густую тягучую, иногда зернистую жидкость интенсивно желтого или желтовато-бурого цвета, сладковато-солоноватую на вкус, обладающую сильными бактерицидными свойствами, содержащую много белков, жиров, сахара, разнообразных минеральных веществ, витаминов и других элементов.

Спустя 7–10 дней состав секрета и его свойства приходят в норму, он получает название нормального молока. Такое молоко используют для питания и производства различных молочных продуктов.

В последние 7–10 дней лактации, перед запуском коровы, химический состав молока снова изменяется. В этот период оно называется стародойным. В молоке резко увеличивается содержание жира, белка, особенно казеина, количество молочного сахара уменьшается, изменяется и солевой состав. Кислотность понижается до 12–15 °Т, а иногда до 6–7 °Т. Жировые шарики становятся очень мелкими и их трудно отделить при сепарировании, в результате много жира уходит в обезжиренное молоко. Одновременно молоко приобретает горьковато-солоноватый привкус. Технологические свойства молока ухудшаются, оно становится непригодным для переработки в молочные продукты. Если же из молока с примесью стародойного изготовить продукты, то они приобретают горечь вследствие расщепления молочного жира липазой.

В нашей стране действует СТБ 1586–2006 «Молоко коровье. Требования при закупках». Согласно этому стандарту качество молока по

своим показателям классифицировалось как высший сорт, первый сорт, второй сорт и несортное. Но в связи с тем, что ни один из них не соответствовал Евростандарту, с 1 января 2008 г. в действующий в Беларуси стандарт внесено изменение, которым был введен сорт молока «экстра». С 1 сентября 2015 г. в стандарт внесено очередное дополнение — упразднен второй сорт молока. В настоящее время производимое молоко подразделяется на три сорта: «экстра», «высший», «первый».

В 1 мл молока сорта «экстра» допускается общее количество микроорганизмов не более 100 тыс., соматических клеток (лейкоциты, эритроциты, клетки плоского, цилиндрического и кубического эпителия молочной железы) — до 300 тыс., что соответствует европейским требованиям.

1.2. Сепарирование и пастеризация молока

Сепарирование молока — это процесс разделения его на сливки и обезжиренное молоко при помощи сепараторов. Изобретен сепаратор в 1877 г. шведским ученым Карлом Густавом Патриком де Лавалем. Использование сепаратора имеет большое значение для развития животноводства, так как получение сливок при сепарировании протекает в 4–5 тыс. раз быстрее, чем при отстаивании.

Используемые в настоящее время сепараторы по назначению подразделяются на сепараторы-сливкоотделители, предназначенные для разделения цельного молока на сливки и обезжиренное молоко при одновременной очистке полученных компонентов от механических загрязнений; сепараторы-нормализаторы, предназначенные для получения молока заданной жирности; сепараторы-диспергаторы, предназначенные для очистки молока и дробления жировых шариков; сепараторы-бактериоотделители и универсальные, предназначенные для выполнения всех перечисленных операций.

В зависимости от использования сепараторы подразделяются на: открытые, в которых молоко, сливки и обезжиренное молоко соприкасаются с воздухом; полузакрытые, когда молоко на вводе соприкасается с воздухом, а сливки и обезжиренное молоко идут по закрытой системе; закрытые, или герметические, в которых процесс сепарирования идет без соприкосновения с окружающей средой.

Факторы, влияющие на степень обезжиривания молока. Степень обезжиривания молока зависит от его температуры, плотности, кислотности, механической загрязненности, величины жировых шариков, содержащихся в нем, а также от производительности сепаратора и частоты вращения барабана.

Наиболее эффективно сепарирование парного молока (температура 30–35 °С). При понижении температуры молока возрастает его вязкость, что препятствует продвижению жировых шариков. В условиях молочных заводов молоко перед сепарированием подогревают до 40–45 °С.

При сильном загрязнении молока механическими примесями процесс сепарирования ухудшается, так как грязь концентрируется на тарелках и заполняет их отверстия. При использовании чистого молока некоторые механические примеси размещаются только на внутренней поверхности кожура.

Высокая кислотность молока отрицательно влияет на процесс сепарирования, так как способствует частичной коагуляции белков молока, которые заполняют пространство и зазоры между тарелками. Кислотность возрастает при длительном хранении молока, одновременно при этом увеличивается вязкость, что ведет к повышению содержания жира в обезжиренном молоке. Скорость выделения жировых шариков из молока зависит от их диаметра. В современных сепараторах в обезжиренное молоко поступают жировые шарики диаметром меньше 0,1 мкм, в результате чего массовая доля жира в обезжиренном молоке составляет 0,03–0,05 %. Чем больше диаметр жировых шариков, тем выше степень обезжиривания.

Сильные механические воздействия на молоко способствуют дроблению жировых шариков или образованию жировых комочков, что снижает эффективность сепарирования.

Производительность сепаратора и частота вращения барабана оказывают непосредственное влияние на эффективность сепарирования. Чем меньше молока поступает в барабан, тем продолжительнее оно находится под действием центробежных сил и выше степень обезжиривания. Чем больше частота вращения барабана, тем быстрее и полнее выделяется жировая фаза молока и меньше отход жира в обезжиренное молоко.

Пастеризация — это нагревание молока до температуры ниже 100 °С. Впервые этот способ тепловой обработки, предназначенный для борьбы с вредными микроорганизмами, был предложен французским ученым Луи Пастером. Благодаря пастеризации молоко приобретает на некоторое время относительную стойкость и промышленность имеет возможность выпускать для питания человека доброкачественный и безопасный в санитарно-гигиеническом отношении продукт.

Порча молока происходит в результате действия микроорганизмов, вызывающих скисание молока, или (реже) гнилостных микроорганизмов, вызывающих распад белка с появлением различных пороков. В ре-

зультате тепловой обработки резко снижается количество микрофлоры и настолько сильно подавляется ее жизнедеятельность, что она длительное время остается в неактивном состоянии. При пастеризации споры микроорганизмов не уничтожаются, но активность их произрастания резко снижается.

Эффективность действия пастеризации на бактерии зависит от температуры нагревания молока и длительности выдержки этой температуры. При этом чем выше температура, тем меньше время ее выдержки. На эффективность пастеризации влияет также механическая загрязненность молока. Чем больше и крупнее механические частицы, тем ниже эффективность пастеризации. Она не только уничтожает микрофлору, но и вызывает изменения физико-химического состава молока, что в конечном итоге придает ему специфический вкус и запах. Чем выше температура и продолжительнее нагревание, тем более глубокие изменения происходят с составными частями молока, в основном белками и солями. При нагревании молока до 61 °С происходит слипание его жировых шариков, а при более высокой температуре процесс протекает в обратном направлении: жировые шарики разъединяются и снижается скорость их отстаивания.

Получасовое нагревание молока при 63 °С способствует удалению из него углекислого газа, вследствие чего незначительно снижается кислотность молока (на 0,5–1 °Т). При температуре выше 65 °С изменяется структура альбумина, который при длительной выдержке данной температуры переходит в форму, свертывающуюся под действием кислот. При повышении температуры до 70–75 °С альбумин свертывается и начинает выпадать в осадок. При 85 °С достаточно 5 мин., чтобы выделить весь альбумин из молока. Повышение температуры до 85 °С способствует также изменению структуры казеина.

Таблица 11. Режимы пастеризации

Виды пастеризации	Режим пастеризации		Область применения
	температура, °С	продолжительность	
Длительная низкотемпературная	62–65	30 мин	Хозяйственные нужды, общественное питание
Высокотемпературная кратковременная	72–76	15–20 с	Цельномолочные продукты, сыроделие
Мгновенная высокотемпературная	85–95	Не более 2 с	Маслоделие, сыроделие

Окончание табл. 11

Виды пастеризации	Режим пастеризации		Область применения
	температура, °С	продолжительность	
Длительная высоко-температурная	70	30 мин	Туберкулез, бруцеллез
	80	30 мин	Яшур
	95–97	10 мин	Кисломолочные продукты
Ультравысокотемпературная	135–150	1–2 с	Цельномолочные продукты, питьевое молоко

Солевое равновесие сырого молока при пастеризации нарушается, растворимые известковые соли переходят в нерастворимые и постепенно выпадают в осадок. В результате нагревания молока до 82 °С потери растворимых фосфорно-кальциевых солей составляют 4 % от общего его количества, а при нагревании до 83–100 °С — 6 %. Выпадение в осадок белка и нерастворимых солей при нагревании молока приводит к отложению на стенках пастеризаторов плотного осадка, называемого молочным камнем.

Молоко, пастеризованное при температуре выше 80 °С, лишается всех содержащихся в нем ферментов.

Пастеризацию молока проводят в водонагревательной коробке или в пастеризаторах (резервуарных, пластинчатых или трубчатых). При этом используют ванны длительной пастеризации Г6-ОБП-600 с перпендикулярной или вертикальной мешалками, пластинчатые пастеризаторы типа ОПФ-1 или пастеризаторы-охладители различной производительности (ОПУ-1, ОПУ-2, ОПУ-3М, ОПУ-10, ОПУ-15, ОПЛ-5, ОПЛ-10 и др.).

Стерилизация — это нагревание молока до температуры свыше 100 °С с определенной выдержкой. При этом уничтожаются не только вегетативные формы микроорганизмов, но и их споры. Стерилизация инактивирует микрофлору молока и молочных продуктов в такой степени, что они при исключении повторного бактериального обсеменения могут храниться значительное время при комнатной температуре. Этот вид обработки применяется при производстве стерилизованного и стуженного стерилизованного молока.

1.3. Производство топленого молока

Топленое молоко, в отличие от цельного, пастеризованного обладает выраженным привкусом и запахом пастеризации, а также приобретает кремовый оттенок. Его выпускают 1-, 4- и 6 %-ной жирности.

При производстве топленого молока отобранное и очищенное молоко нормализуют до жирности 0,8 %; 3,8 % и 5,8 %, а затем подогревают в пластинчатых пастеризаторах до 85 °С и гомогенизируют при этой же температуре под давлением 12,5–15 МПа. При гомогенизации жировые шарики дробятся, что замедляет скорость их всплывания на поверхность молока с образованием слоя сливок. После этого молоко вторично нагревают до 95–100 °С на трубчатом теплообменнике и выдерживают в закрытой емкости (универсальных танках или танках для кисломолочных продуктов) при этой температуре в течение 3–4 ч. Для предотвращения образования на поверхности молока слоя сливок его периодически перемешивают. Когда молоко приобретет характерные вкус и цвет, его охлаждают до 6–8 °С в тех же емкостях или на специальных охладителях. Разливают молоко в стеклянные бутылки или в пакеты.

При топлении молочный сахар взаимодействует с аминокислотами, образуя меланоиды, в результате чего получается кремовый оттенок молока. Аминокислоты также вступают во взаимодействие с некоторыми компонентами молока с образованием соединений, имеющих специфический вкус и запах. При топлении влага частично испаряется и массовая доля жира в молоке повышается.

1.4. Производство кисломолочных продуктов

Продукты, получаемые из молока или сливок в результате молочнокислого брожения, которое иногда дополняется спиртовым, называются кисломолочными. К этим продуктам относятся: кисломолочные напитки (простокваша во всех ее разновидностях: обыкновенная, мечниковская, южная, ацидофильная; варенец, ряженка, йогурт и др.); сметана; творог и творожные изделия.

По способу производства и характеру биохимических процессов кисломолочные продукты можно разделить на две группы.

К первой группе относятся продукты, получаемые только в результате молочнокислого брожения (простокваша, ацидофильное молоко и др.). Продукты этой группы имеют достаточно плотный, однородный сгусток, без пузырьков газа и кисломолочный вкус, обусловленный накоплением молочной кислоты.

Ко второй группе относятся продукты, получаемые при молочнокислом и спиртовом брожениях (кефир, кумыс). Эти продукты имеют нежный сгусток, пронизанный мельчайшими пузырьками углекислого газа, так как в них помимо молочной кислоты накапливается этиловый спирт и углекислота. Молочнокислое брожение вызывается молочно-

кислыми бактериями: молочнокислым стрептококком, болгарской и ацидофильной палочками, пропионовокислыми, уксуснокислыми и ароматообразующими бактериями. Возбудителями спиртового брожения являются дрожжи.

Кисломолочные продукты относятся к диетическим и лечебным продуктам. Под действием ферментов, выделяемых молочнокислой микрофлорой, происходит сбраживание молочного сахара до молочной кислоты, спирта, углекислого газа и диацетила. Одновременно происходит частичный гидролиз глюкозы, изменяются структура мицелл казеинаткальцийфосфатного комплекса и биоактивность минеральных солей. Под действием этих изменений кисломолочные продукты легче усваиваются организмом человека. Молочнокислые бактерии выделяют также антибиотики (низин, диплококцин, лактонин и др.), которые с большой разрушительной силой действуют на микроорганизмы, вызывающие гниение. Диетические кисломолочные продукты, особенно ацидофильные, используют при лечении желудочно-кишечных заболеваний, колита, холецистита, туберкулеза, кроме того они благотворно действуют на обмен веществ и нервную систему. Микрофлора кисломолочных продуктов синтезирует витамины С, В, В₆, В₁₂ и др., в результате чего повышается питательная ценность этих продуктов.

Кисломолочные продукты вырабатывают из пастеризованного, стерилизованного или топленого молока и сливок, которые заквашивают заквасками молочнокислых бактерий или дрожжей.

Приготовление закваски. При производстве кисломолочных продуктов требуется значительное количество заквасок, приготовленных на чистых культурах молочнокислых бактерий и дрожжей. В заквасках не должно быть посторонних микроорганизмов. Они должны способствовать кислотообразованию, ароматообразованию, накоплению антибиотиков и синтезированию витаминов.

Молочные предприятия используют культуры в виде сухих или жидких заквасок из специальных лабораторий. Сухие закваски дольше сохраняют активность и более транспортабельны.

Для производства заквасок отбирают свежее доброкачественное цельное или обезжиренное молоко. Посуда, инвентарь и оборудование при приготовлении заквасок должны быть продезинфицированы.

Производство заквасок начинают с приготовления первичной (материнской) закваски. Для этого 1–1,5 л молока пастеризуют при 93–95 °С с выдержкой 20–30 мин. и охлаждают до температуры заквашивания. Каждый вид и штамм микроорганизмов имеет свою оптимальную температуру сквашивания. В колбу с охлажденным молоком вносят необ-

ходимую порцию сухой или жидкой закваски, затем ее закрывают ватной пробкой, встряхивают и помещают в термостат, где для закваски болгарской палочки поддерживают температуру на уровне 45–48 °С, ацидофильной палочки — 42–45 °С, молочнокислого стрептококка — 36–38 °С, закваски для творога и сметаны — около 30 °С.

При указанных температурах через 12–18 ч образуется сгусток. Закваску, в которой сгусток не образуется через 20 ч, выбраковывают. Материнская закваска должна быть плотной консистенции, без пузырьков газа и кислотностью 80–85 °Т. Ее следует охладить до 4–6 °С и хранить в охлажденном состоянии до употребления. Из нее готовят пересадочную (вторичную) закваску. Для приготовления вторичной закваски молоко пастеризуют при тех же режимах, после чего охлаждают до 30–45 °С, температуру охлаждения также выбирают в зависимости от вида используемых микроорганизмов. С первичной закваски чистой ложкой снимают верхний слой на 2–3 см, оставшийся сгусток размешивают до однородной массы. В подготовленное обезжиренное молоко вносят 5 % материнской закваски, вымешивают и выдерживают в термостате при указанных выше температурах в течение 8–15 ч. Во вторичной закваске сгусток более плотный с кислотностью 80–100 °Т. Хранят ее при температуре не выше 10 °С.

Поскольку в первичной и вторичной заквасках активность бактерий еще недостаточно высокая, готовят рабочую закваску. Для ее приготовления молоко пастеризуют, охлаждают и заквашивают, как описано выше. Температуру заквашивания и сквашивания снижают на 2–3 °С. Вносят 5 % вторичной закваски и выдерживают в термостате в течение 6–10 ч. Вкус и запах рабочей закваски кисломолочные, консистенция плотная, однородная, без пузырьков газа, кислотностью 80–100 °Т. Хранят рабочую закваску при температуре не выше 8 °С.

Закваски готовят ежедневно и отдельно по каждой культуре в количестве, необходимом для сквашивания молока и сливок, перерабатываемых в течение суток. Закваску из различных культур смешивают непосредственно перед заквашиванием. Исключением является комбинированная закваска, например, для творога и сметаны.

Производство простокваши. В зависимости от бактериального состава закваски, применяемого сырья и технологии производства вырабатывают следующие виды простокваши.

Обыкновенную простоквашу вырабатывают из пастеризованного молока, которое сквашивают закваской, приготовленной на чистых культурах молочнокислого стрептококка с добавлением или без добавления культуры болгарской палочки. На 4–7 частей молочнокислого

стрептококка вносят 1 часть закваски болгарской палочки. Общее количество закваски по отношению к молоку составляет 5–8 %.

Технологический процесс производства простокваши включает следующие операции: приемку и сортировку молока, нормализацию, пастеризацию, охлаждение, заквашивание, разлив в бутылки или пакеты, сквашивание в камере термостата, охлаждение в холодильной камере, хранение и реализацию. Таким образом протекает технологический процесс при термостатном способе производства. При производстве кисломолочных напитков применяют и резервуарный способ. Разлив продукта в бутылки производится после сквашивания и охлаждения в резервуарах.

Продолжительность сквашивания составляет 3–4 ч при температуре 38–42 °С. Готовую простоквашу хранят при температуре не выше 8 °С в течение 36 ч с момента окончания технологического процесса. Кислотность готовой простокваши — 80–130 °Т.

Мечниковскую (южную) простоквашу готовят путем сквашивания пастеризованного молока закваской, состоящей из чистых культур болгарской палочки и молочнокислых стрептококков в соотношении 4–7:1, с добавлением или без добавления закваски чистой культуры дрожжей. Заквашенное при 38–42 °С молоко разливают в стеклянные бутылки и сквашивают при такой же температуре в течение 5–6 ч. Кислотность сгустка должна быть 80–110 °Т.

Ацидофильная простокваша отличается от обыкновенной тем, что при заквашивании в молоко добавляют чистые культуры термофильного молочнокислого стрептококка и ацидофильной палочки.

Производство ряженки. Ряженка — украинская простокваша. Готовят ее из пастеризованного при температуре не ниже 95 °С в течение 3–4 ч молока и сливок. Ряженка может быть жирностью 1 %; 2,5 % и 4 %. В состав закваски включают термофильные расы молочнокислых стрептококков, а иногда и болгарскую палочку.

При производстве ряженки тепловую обработку проводят несколько иначе. Молоко и сливки нагревают до 95 °С и выдерживают при этой температуре 3–4 ч до появления ярко выраженного привкуса пастеризации и светло-кремового окрашивания. Заквашивают и сквашивают молоко при 38–42 °С. Процесс сквашивания продолжается 4–5 ч. Готовый продукт должен иметь сгусток кислотностью 70–110 °Т, кремовый цвет с буроватым оттенком и плотную консистенцию.

Производство кефира. Кефир — продукт смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения, который вырабатывают из пастеризованного при температуре 85–89 °С в течение 10–15 мин. молока. В отличие

от других кисломолочных напитков молоко заквашивают на кефирных грибах. В состав этой закваски входят молочнокислые стрептококки, молочнокислые палочки, уксуснокислые и ароматообразующие бактерии, а также дрожжи.

При термостатном способе производства в молоко, охлажденное до 21–22 °С, вносят 3–5 % кефирной закваски и вымешивают в течение 15 мин. После этого продукт разливают в бутылки или пакеты при непрерывном помешивании и выдерживают в термостате 8–12 ч при температуре 20–22 °С, чтобы кислотность сгустка составляла 75–80 °Т. После этого бутылки или пакеты с готовым кефиром помещают в холодильник, где он постепенно охлаждается до 4–8 °С. В холодильнике кефир выдерживают в течение 8–13 ч для созревания. Готовый продукт имеет сгусток кислотностью 85–120 °Т.

При резервуарном способе производства молоко заквашивают при 23–25 °С и вымешивают в течение 15 мин. После заквашивания молоко оставляют в покое в тех же резервуарах и выдерживают в течение 8–12 ч при температуре 23–25 °С. Образовавшийся сгусток имеет кислотность 85–100 °Т. После окончания сквашивания молочный сгусток вымешивают 10–30 мин. и охлаждают до 18–22 °С. При такой температуре кефир выдерживают в течение 6 ч для созревания, а затем охлаждают до 6 °С, перемешивают и разливают в бутылки или пакеты. Кислотность готового продукта 85–120 °Т.

Срок реализации кефира должен быть не более 36 ч с момента окончания технологического процесса при температуре хранения 4–8 °С. Консистенция кефира однородная, напоминающая жидкую сметану. Вкус и запах — чистые, кисломолочные, освежающие. Допускается газообразование, вызванное дрожжами и ароматообразующими бактериями. Содержание спирта в кефире составляет 0,6 %.

Производство сметаны. Сметану вырабатывают из пастеризованных сливок при сквашивании их чистыми культурами молочнокислых стрептококков. Выпускают сметану 15-; 20-; 25- и 30 %-ой жирности, а также диетическую — 10 %-ой жирности.

Пастеризацию сливок проводят при температуре 90–96 °С в течение 20 секунд. После этого их охлаждают до 2–6 °С и выдерживают в течение 2 ч для созревания, а затем снова нагревают до температуры сквашивания (20–26 °С). При постоянном помешивании в сливки вводят в зависимости от активности от 2 до 5 % закваски и вымешивают еще 10–15 мин., затем разливают и упаковывают. После упаковки сливки помещают в термостат для сквашивания и образования сгустка кислотностью 65–80 °Т. В термостате температуру выдерживают на уровне

20–26 °С. Сквашивают продукт в течение 16 ч. Готовую сметану охлаждают до 8 °С и выдерживают при этой температуре в течение 6–12 ч для созревания. Хранят сметану при температуре не более 8 °С и не более 72 ч с момента ее изготовления. Вкус и запах ее чистый, кисломолочный, с выраженным привкусом и ароматом пастеризации, без посторонних привкусов и запахов. Консистенция однородная, в меру густая, без крупинок жира и белка (творога).

Производство творога. Творог получают при сквашивании молока молочнокислыми бактериями с последующим удалением из сгустка сыворотки. Творог производят из пастеризованного цельного или обезжиренного молока. В зависимости от исходного сырья он бывает жирный (18 %-ой жирности), полужирный (9 %-ой) и нежирный (без содержания жира), а по способу производства кислотный и кислотно-сычужный.

При *кисотно-сычужном способе* производства технологический процесс включает следующие операции: приемку и оценку качества сырья, нормализацию, пастеризацию, заквашивание бактериальной закваской, внесение хлористого кальция и сычужного фермента, сквашивание, определение готовности сгустка, обработку сгустка, самопрессование и прессование, охлаждение творога, расфасовку, хранение и реализацию.

Для получения творога требуемой жирности необходимо обеспечить соотношение между содержанием жира и белка в молоке, учитывая коэффициенты перехода жира и белка молока в творог. Нормализованное молоко пастеризуют при температуре 78–80 °С в течение 15–20 с. Чтобы повысить выход творога, в последнее время используют более высокую температуру пастеризации молока, т. е. при 95–97 °С в течение 10 мин. Пастеризованное молоко охлаждают до 30–32 °С и направляют в ванны для сквашивания. При указанной температуре в молоко вводят 5 % бактериальной закваски из молочнокислых бактерий и вымешивают в течение 30 мин. При достижении кислотности 32–35 °Т в смесь вносят 30–40 %-й раствор хлористого кальция из расчета 500 г безводной соли на 1 т молока. После тщательного перемешивания в молоко дополнительно вводят сычужный фермент из расчета 1 г препарата на 1 т цельного или 0,8 г на 1 т обезжиренного молока. Хлористый кальций и сычужный фермент позволяют получать более плотный сгусток при низкой кислотности. После внесения фермента молоко вымешивают и оставляют в покое для свертывания. Продолжительность свертывания определяют по плотности и кислотности сгустка, которая должна быть 58–60 °Т. Плотность сгустка определяют пробой на излом. Края

сгустка при изломе должны быть ровные, а в месте излома должна выступать прозрачная светло-зеленая сыворотка. Процесс сквашивания длится около 6–8 ч при температуре 30–32 °С. Чтобы кислотность сгустка не повышалась, его необходимо немедленно освободить от сыворотки. Для этого сгусток разрезают на кубики размером 2 × 2 × 2 см. Разрезанный сгусток оставляют в покое для уплотнения и выделения сыворотки, а после этого сыворотку удаляют. При кислотности сгустка 77–79 °Т его помещают в бязевые мешочки и укладывают в пресс-тележку для самопрессования. Для ускорения процесса отделения сыворотки мешочки периодически перекалывают. Самопрессование длится 1–2 ч. Температура воздуха в помещении, где происходит самопрессование, должна быть не выше 16 °С. Затем творог прессуют под давлением до готовности. Во избежание повышения кислотности прессование необходимо проводить в помещении с температурой воздуха 3–6 °С, а после окончания прессования творог необходимо немедленно охладить до 3–8 °С.

При производстве творога *кислотным способом* из технологического процесса исключены операции по внесению хлористого кальция и сычужного фермента. Подготовка молока к сквашиванию проводится в тех же режимах, что и при производстве творога кислотнo-сычужным способом. Сквашивают молоко при температуре 26–28 °С, если вводят закваску, приготовленную на чистых культурах мезофильных молочно-кислых стрептококков, или при температуре 36–37 °С, если используют закваску термофильных стрептококков. Вносят в молоко от 1 до 5 % закваски (в зависимости от ее активности). При ускоренном способе производства творога используют закваску, содержащую термофильные и мезофильные бактерии в соотношении 1:1. После внесения закваски молоко вымешивают в течение 15–20 мин. и оставляют в покое для образования сгустка кислотностью 70–80 °Т — для жирного и полужирного творога и 85–95 °Т — для нежирного. Продолжительность сквашивания составляет при стандартном методе 6–12 ч, а при ускоренном 5–7 ч. При образовании сгустка необходимой плотности его разрезают на кубики размером 2 × 2 × 2 см и немедленно подогревают до 40–44 °С. При подогревании сгусток необходимо осторожно перемешать, чтобы процесс его прогревания и отделения сыворотки протекал равномерно. Нагретый сгусток выдерживают при этой температуре в течение 20–30 мин., а затем охлаждают на 10 °С. Сыворотку из ванны удаляют. Далее технологический процесс протекает, как и при кислотнo-сычужном способе производства. Хранят творог при температуре не выше 8 °С и влажности 80–85 % не более 36 ч.

1.5. Производство сыров

Сыр — это высококачественный пищевой продукт, полученный из молока путем ферментативного свертывания с выделением сырной массы, последующей ее обработкой и созреванием. Сыры содержат много белков, жиров, незаменимых аминокислот, летучих жирных кислот, карбонильных соединений, витаминов, макро- и микроэлементов ферментов (табл. 12).

Таблица 12. Химический состав и энергетическая ценность некоторых сыров

Виды сыра	Содержится, %			Энергетическая ценность, ккал/100 г
	белка	жиров	углеводов	
Голландский	28,6	27,3	2	360
Костромской	26,8	27,4	2	360
Швейцарский	24,9	26,4	2,5	335
Российский	23,4	30	2	336
Рокфор	20	30,3	2,4	352
Плавленный	22	26,6	2,3	344

В настоящее время вырабатывают более 500 наименований сыров, которые классифицируют по классам и подклассам. Все сыры разделены на три класса: сычужные натуральные, кисломолочные натуральные и переработанные. Самая большая и распространенная группа сычужных сыров — твердые (голландский, костромской, ярославский, эстонский и др.). Приятным вкусом и тонким ароматом отличаются так называемые твердые крупные сыры (швейцарский, советский, российский и др.). В группу сычужных сыров входят также мягкие, которые не требуют созревания (жером); созревают только на поверхности с образованием очень тонкой корочки или пленки (камамбер); созревают внутри с образованием зеленоватых грибковых колоний (рокфор, стильтон, канач и др.); созревают под действием молочнокислых бактерий и слизи (дорогобужский, медынский, закусочный и др.). Отдельную группу мягких сыров составляют сыры рассольного типа (брынза, «Нарочь», чанах, грузинский, ереванский, чечил и др.).

К кисломолочным натуральным сырам относятся кисломолочные терочные (зеленый терочный, гларнский) и творожные созревающие (творожный плесневой, литовский, гарцкий), а к переработанным — различные виды плавленых сыров.

Важной операцией при производстве сыров является свертывание молока под действием сычужного фермента, который получают из сы-

чуга телят и ягнят-молочников. Из сычугов взрослых животных и желудка свиней получают пепсин, который обладает меньшей свертывающей силой.

Под свертывающей силой понимают количество частей молока, которое свертывается одной частью фермента в течение 40 мин. при температуре 35 °С. Сычужный фермент имеет силу 100 000:1, а пепсин в два раза меньше. Из одного сычуга теленка можно получить до 10 г порошка стандартной крепости, а из сычуга ягненка — до 2 г.

Перед началом свертывания фабричный порошок необходимо подготовить. Для этого 2 г порошка смешивают с таким же количеством пищевой соли и растворяют в 300 мл прокипяченной, охлажденной до 20 °С воды. Этого раствора достаточно для свертывания 100 л молока. При отсутствии сычужного порошка или пепсина можно приготовить сычужный фермент в домашних условиях, используя сычуги телят или ягнят, полученные от животных молочного периода и высушенные. При убое телят или ягнят сычуг извлекают и освобождают от содержимого. Одно из отверстий завязывают, а через второе сычуг заполняют воздухом. В таком виде сычужки высушивают в тени. После окончания высушивания отрезают 2 см от отверстий и выбрасывают, а оставшуюся часть используют при приготовлении раствора сычужного фермента. Для этого берут 2–3 г сычуга, разрезают его на мелкие кусочки и заливают 0,5 л прокипяченной охлажденной воды. В таком виде раствор настаивают в течение 12–18 ч. В начале настаивания раствор перемешивают. Перед использованием настой процеживают, кусочки сычуга хорошо отжимают и снова заливают водой. Готовый раствор сычужного фермента хранят при температуре 8–10 °С.

Производство брынзы. Брынза относится к группе сычужных сыров, созревающих и хранящихся в рассоле. При его приготовлении используют овечье, коровье цельное или обезжиренное молоко, а иногда смесь коровьего с овечьим или козьим молоком. В сухом веществе брынзы массовая доля жира составляет 40–50 %. Содержание соли в сыре должно быть не более 6–8 %. По форме брынзу выпускают в виде бруска с квадратным основанием, длиной и шириной 10–12 см и высотой 7–10 см. Масса бруска составляет 0,6–1,5 кг.

Вырабатывают брынзу из сырого или пастеризованного молока, которое свертывают сычужным ферментом. Заквашивают молоко при температуре 32–35 °С в течение 20–30 мин. Готовый сгусток ковшом выкладывают на стол, который перед этим пропаривают и закрывают запаренной и слегка отжатой серпянкой.

Готовность сгустка определяют пробой на излом, для чего в сгусток наклонно погружают ложку и массу слегка приподнимают. Готовый

сгусток ломается, не оставляя хлопьев. Слишком плотный сгусток говорит о передержке. Толщина слоя сгустка, переносимого на стол, должна быть не более 3 см. На столе сгусток разравнивают и разрезают на кусочки 3×5 см. Разрезанный сгусток встряхивают и оставляют в покое на 3–5 мин. Далее края серпianки завязывают и сырную массу подпрессовывают через доску с установленным на нее грузом в течение 10 мин. Затем края серпianки развязывают, а пласт вторично разрезают на куски. Массу снова выдерживают под грузом в течение 10–15 мин. Эту операцию повторяют 2–3 раза. Масса груза постепенно возрастает до 0,5 кг из расчета на 1 кг сырной массы. Завершение процесса прессования устанавливают по окончании выделения сыворотки из массы и по твердости отпрессованного пласта. Толщина пласта должна быть 10–12 см. Через 25–30 мин. сформировавшийся пласт по линейке разрезают на бруски прямоугольной формы с длиной сторон 1×13 см и помещают в раствор соли на 24 ч. Концентрация соли в растворе должна быть не более 20 %, а температура не более 12 °С. После этого брынзу достают из рассола и солят сухой солью в течение 24 ч.

После посолки брынзу укладывают в бочки из осины или липы. Перед укладкой первого слоя дно бочки засыпают слоем соли, а затем и каждый слой брынзы пересыпают солью. Бочка должна иметь боковое отверстие для свободного вытекания рассола при его сливании. В крышке бочки также должно быть отверстие для заполнения ее рассолом. Заполненную доверху бочку оставляют в прохладном помещении на 1–2 дня для стекания рассола, вытекающего из брынзы. Когда бруски сыра оседают, добавляют еще слой брынзы. Бочку закрывают крышкой, а через верхнее отверстие наливают рассол 20–22 %-ной концентрации, затем отверстие закрывают и бочку кладут на бок. Бочки хранят в помещении с температурой воздуха не более 12 °С. В процессе хранения бочки с брынзой переворачивают и через каждые 2 дня доливают свежий рассол. Через 15 дней хранения рассол из бочки выливают и заливают свежий. В таком виде брынза готова для реализации.

На приготовление 1 кг брынзы расходуется 4–5 кг овечьего или 8–10 кг коровьего молока.

Технология приготовления клинкового сыра. Клинковый (творожный) сыр готовят из коровьего молока. Сосуд с молоком погружают в емкость с водой, подогревают до 72–75 °С, а затем охлаждают до 30–32 °С. В молоко добавляют 5 % закваски молочнокислых бактерий и заквашивают в течение 12–14 ч при температуре 30–32 °С. При появлении плотного сгустка его в нескольких местах разрезают ножом. После этого сосуд медленно подогревают в водяной бане до температуры 40–50 °С,

пока сгусток не уплотнится. Отваренную творожную массу переливают в мешок, имеющий форму клина. Для приготовления сыра массой 0,5–1 кг мешок должен иметь длину 42 см, ширину низа — 12, а ширину верха — 20 см. Мешок с творожной массой подвешивают над сосудом для стекания сыворотки. Чтобы придать сыру различный привкус, в него можно вносить тмин, изюм, яйца и т. д.

Когда масса сыра уменьшится вдвое, мешок завязывают и помещают под пресс массой 5–6 кг. Через 2 ч груз увеличивают до 15 кг. Процесс прессования длится 6–8 ч. Отпрессованный сыр осторожно достают из мешков и натирают мелкой солью. Посолку проводят трижды в течение 12–14 ч.

Используют сыр свежим или выдержанным. При выдержке его проветривают, а затем помещают в прохладное помещение и выдерживают 15–30 дней, постоянно переворачивая. При появлении плесени сыр моют подсоленной водой и снова проветривают. Чтобы сыр был более плотным, его оплавляют, для чего на 2–3 с опускают в кипяток.

Приготовление плавленого сыра. В качестве сырья при приготовлении плавленого сыра используют жирные, обезжиренные, рассольные сыры, творог, сухое молоко, сливочное масло и другие молочные продукты.

При приготовлении плавленого сыра из творога его дважды вместе с солью пропускают через мясорубку и оставляют на 5 дней в сухом помещении. Пожелтевший творог перемешивают, укладывают в смазанную маслом кастрюлю и расплавляют на слабом огне. В момент нагревания его постоянно перемешивают, пока не образуется жидкая однородная масса. Полученную массу помещают в формы и охлаждают. Когда масса остынет и затвердеет, сыр готов к употреблению. В такой сыр можно добавлять вкусовые и ароматические наполнители.

Домашний плавленый сыр можно приготовить также из молока и творога в соотношении 1:1. Смесь тщательно перемешивают в кастрюле и варят на слабом огне в течение 10–15 мин. Полученный сгусток освобождают от сыворотки и добавляют в него 100 г сливочного масла, 15 г соли, 5 г соды и яйцо. Такое количество ингредиентов используют, если первоначально был взят 1 кг творога и 1 л молока. Сгусток хорошо вымешивают, доводят до кипения и варят 15 мин. Полученный сыр перекладывают в формы, охлаждают и используют в пищу.

1.6. Производство сливочного масла

Сливочное масло — это концентрат молочного жира, полученный из сливок или сметаны методом сбивания. В состав масла входит не менее

82,5 % жира. В небольшом количестве в нем содержатся белки, минеральные вещества и витамины. В молочном жире содержится значительное количество фосфатидов и ненасыщенных жирных кислот, включая линолевую, линоленовую и арахидоновую. Эти вещества играют большую роль в регуляции обмена веществ. При производстве масла используется молоко с высоким содержанием жира и большим диаметром жировых шариков. Вырабатывают различные виды масла: вологодское, любительское, крестьянское, бутербродное, топленое, масло с наполнителями и др., а также сладкое и кисломолочное, соленое и несоленое.

Для производства сладкосливочного масла используют свежие сливки 28–39 %-ой жирности. Кисломолочное масло вырабатывают из пастеризованных сливок, сквашенных чистыми культурами молочно-кислых бактерий, или из сметаны.

Технологический процесс производства сладкосливочного масла начинают с получения сливок, нормализации их по жиру и последующей пастеризации при температуре 85–90 °С без выдержки. При производстве вологодского масла сливки пастеризуют при температуре 97–98 °С с выдержкой 10–20 мин. После пастеризации сливки в течение нескольких часов охлаждают до возможно низкой температуры, чтобы предотвратить вытапливание жира. При температуре 5 °С выдерживают 5 ч, а при 8 °С — 8 ч и т. д.

Охлажденными сливками заполняют маслобойку на $\frac{3}{4}$ ее объема. Процесс сбивания проводят при частоте вращения в маслобойке 50–70 об/мин в течение 30–40 мин. до образования масляных зерен величиной с просыное зерно. Образовавшуюся пахту сливают. Для лучшего ее удаления и повышения стойкости масла при хранении масляные зерна промывают водой. Промывку проводят в два приема. Сначала промывают орошением до тех пор, пока из крана маслобойки не начнет вытекать прозрачная вода, а затем ополаскивают водой, включая маслобойку на 5–6 оборотов. После промывки воду сливают. При самой тщательной промывке масляных зерен можно удалить лишь часть пахты, около 20–25 % ее остается в них в виде мельчайших капелек.

При производстве вологодского масла масляные зерна промывают один раз, используя чистую воду с температурой 10–14 °С, или вовсе не промывают. После промывки формируется (путем сдавливания) пласт масла, который упаковывают в пергамент. При сдавливании масляных зерен регулируется содержание влаги в масле и она равномерно распределяется в продукте.

При производстве соленого масла после промывки проводят посол, для этого используют соль «Экстра». Можно использовать сухой или рассольный метод посола. Содержание соли в масле должно быть не более 1 %.

Раздел 3

ТЕХНОЛОГИЯ УБОЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНЫХ

Глава 1

ТЕХНОЛОГИЯ УБОЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНЫХ

1.1. Типы мясоперерабатывающих предприятий

Убой и переработку скота производят на предприятиях мясной промышленности различной производственной мощности. Различают следующие типы мясоперерабатывающих предприятий: мясокомбинаты, птицекомбинаты, скотоубойные пункты, бойни, мясохладобойни, кроликобойни, мини-цеха сельскохозяйственных предприятий.

Основным типом предприятий мясной промышленности является *мясокомбинат*. Это хорошо механизированное и автоматизированное предприятие, которое перерабатывает животное сырье на пищевые, фармацевтические, кормовые и технические продукты.

Каждый мясокомбинат имеет цех предубойного содержания скота, основные производственные цеха и вспомогательные объекты.

Цех предубойного содержания скота предназначен для приема, ветеринарного осмотра, сортировки, размещения животных с целью предоставления им отдыха и выдержки перед убоем. Он должен иметь платформу для разгрузки животных, весы для взвешивания, помещения и площадки (открытые или под навесом) с твердым покрытием для предубойной выдержки животных, площадку для сбора и биотермического обезвреживания навоза. Емкость помещений скотобазы должна обеспечивать 2–3-дневную бесперебойную работу мясокомбината.

При содержании животных на скотобазе нельзя допускать скученности, переохлаждения или перегревания их. В противном случае качество мяса после переработки животных будет хуже. Все оборудование скотобазы (станки, поилки, кормушки) должно легко поддаваться механической очистке и дезинфекции. На территории скотобазы находятся также карантинное отделение, изолятор и санитарная бойня.

Карантинное отделение предназначено для содержания животных, подозреваемых в заболевании инфекционными болезнями, а также при доставке животных без ветеринарного свидетельства, при расхождении фактического количества их с указанным в сопроводительных документах и в случае падежа или вынужденного убоя животных во время транспортировки.

В карантинном отделении оборудуют открытые загоны, крытые базы и утепленные помещения из расчета 10 % от суточного поступления животных на скотобазу. Здесь животных содержат до установления диагноза заболевания или до выяснения причин несоответствия фактического количества животных документальному, но не более трех суток. При этом 2 раза в день (утром и вечером) проводят осмотр и термометрию всех животных. Карантинное отделение огораживают высоким (2,5 м) сплошным забором.

Изолятор предназначен для содержания и лечения больных инфекционными заболеваниями животных, поступивших из карантинного отделения. Его вместимость составляет 1 % от суточного поступления скота на мясокомбинат. Выздоровевших животных убивают на санитарной бойне.

Санитарная бойня — это изолированное помещение, расположенное рядом с изолятором и карантинным отделением. Она предназначена для переработки больных и подозрительных по заболеванию инфекционными болезнями животных. На небольших мясокомбинатах вместо санитарной бойни устраивают санитарную камеру, изолированную от помещений по переработке здорового скота.

К основным производственным цехам относятся цех первичной переработки (убойно-разделочный), субпродуктовый, жировой, кишечный, шкуропосолочный, колбасный, сублимационный, консервный, утилизационный, холодильный и др.

На крупных мясокомбинатах убойно-разделочный цех находится на верхних этажах, откуда продукты убоя транспортируются с помощью транспортеров, лотков или труб в нижележащие цехи под действием собственной тяжести (самотеком).

В субпродуктовом цехе обрабатывают субпродукты (шерстные, слизистые, мякотные, мясо-костные), в жировом производят сбор жира-сырца и получение топленого жира, в кишечном — разбирают комплекты кишок на составные части, обрабатывают их, сортируют и консервируют, в шкуропосолочном — обрабатывают и консервируют шкуры, в утилизационном — перерабатывают сырье, получая технический жир и корма животного происхождения, в холодильном — охлаждают, за-

морозят и хранят мясопродукты, в колбасном, консервном и сублимационном цехах приготавливают соответственно колбасные изделия, мясные баночные консервы и продукты питания, приготовленные методом сублимации.

Ветеринарно-санитарные мероприятия и экспертизу выпускаемых продуктов осуществляет отдел контроля (ОПВК).

К вспомогательным объектам мясокомбината относятся котельная, очистные сооружения, мастерские, склады, административные помещения, столовая и др.

Птицекомбинаты предназначены для первичной переработки птицы и выработки различных изделий из мяса (колбаса, консервы) и яиц (меланж, яичный порошок). Убой птицы, обработку тушек осуществляют также на птицефабриках и в крупных птицевосхозах.

Бойни, в отличие от мясокомбината, являются предприятиями с незаконченным производственным процессом. Это местные небольшие и не полностью механизированные предприятия, где производится первичная переработка животных для получения мяса, жира, шкур и субпродуктов. Остальные продукты убоя (кровь, кишечное сырье, рога, волос, копыта) не всегда обрабатываются полностью, а передаются для окончательной переработки другим предприятиям или ближайшему мясокомбинату.

Мясохладобойни — это предприятия с наличием холодильников большой вместимости. Здесь проводятся первичная переработка, охлаждение, замораживание и долгосрочное хранение мяса, которое по мере надобности отгружается для реализации. Остальные продукты убоя (кровь, шкуры, кишечное сырье и др.) обрабатывают и выпускают в виде готовых фабrikатов и полуфабрикатов.

Кроликобойни организуют в кролиководческих хозяйствах. Кроме того, при мясо- и птицекомбинатах оборудуют специальные цехи для убоя и переработки кроликов.

Скотоубойные пункты сооружают в сельской местности. Сосредоточение убоя и первичной переработки скота на них позволяет осуществлять ветеринарно-санитарный контроль при разделке туш. Строят скотоубойные пункты по типовым проектам. Обычно мощность колхозно-совхозных пунктов составляет 5–7, а районных — 10–25 голов крупного рогатого скота в смену. При переработке свиней и овец пропускная способность соответственно выше.

Иногда устраивают *полевой убойный пункт*. Он представляет собой временную площадку для убоя и переработки животных. Из крепких брусев устраивают треножник. В вертикальное положение туши под-

нимают с помощью ручной лебедки. Боевские отходы зарывают в выкопанную яму.

На всех предприятиях, производящих убой и переработку скота и птицы, должны соблюдаться санитарно-гигиенические требования при строительстве производственных помещений (цехов, отделений, камер и др.) и в процессе обработки туш и других продуктов убоя. Нельзя допускать встречных потоков готовой продукции и сырья (пищевого и технического).

1.2. Предубойное содержание и ветеринарно-санитарный осмотр животных

По прибытии убойных животных ветеринарный врач (фельдшер) мясоперерабатывающего предприятия проверяет правильность оформления ветеринарного свидетельства, а также соответствие указанного в данном документе количества животных с фактически доставленным, проводит их поголовный ветеринарный осмотр, а при необходимости и термометрию. После этого ветеринарный специалист дает указание о порядке приема и размещения животных и устанавливает наблюдение за ними.

Если в партии обнаружены больные животные или подозрительные по заболеванию заразными заболеваниями, в состоянии агонии, вынужденно убитые или трупы, а также при несоответствии фактического поголовья указанному в ветеринарном свидетельстве, все поголовье животных карантинируется до установления диагноза болезни или причин несоответствия поголовья, но не более трех суток.

Животные за время транспортировки, особенно при продолжительном нахождении в пути, утомляются. Мясо от таких животных, как правило, хуже обескровлено, содержит меньше гликогена. В связи с этим в нем создаются благоприятные условия для развития протеолитических микроорганизмов, вследствие чего оно быстро портится. Кроме того, у переутомленных или ослабленных животных отмечается прижизненное обсеменение тканей микроорганизмами, проникающими из кишечника.

Поэтому предубойное содержание должно быть проведено таким образом, чтобы максимально снизить вероятность возникновения дополнительного стресса у животных и привести их в нормальное физиологическое состояние.

В соответствии с Правилами при сдаче-приемке скота по массе и качеству мяса животные и птица должны быть направлены на убой не позже пяти часов после приемки, если они доставлены автотранс-

портом на расстояние до 100 км, не имеют признаков утомления, а перед отправкой на мясокомбинат выдержаны в хозяйстве без кормления: крупный рогатый скот, овцы, козы, олени — не менее 15 ч, свиньи — не менее 5 ч, кролики — не менее 12 ч, сухопутная птица — 6–8 ч, а водоплавающая — 4–6 ч.

Срок предубойной выдержки животных (птицы) в хозяйстве указывается в товарно-транспортной накладной, а доставка скота (птицы) на мясокомбинат производится по согласованному графику.

Птица без предубойной выдержки в хозяйстве отправке на убой не подлежит.

При сдаче-приемке скота по живой массе и упитанности предубойная выдержка после доставки на мясокомбинат должна составлять для крупного рогатого скота, овец, коз, лошадей не более 24 ч, для свиней — не более 12 г, а для телят и поросят — 6 ч. Начало предубойной выдержки скота исчисляется по отметке, указанной в товарно-транспортной накладной.

Предубойное содержание животных способствует освобождению желудочно-кишечного тракта. При этом снимается давление его на брюшную стенку и облегчается процесс первичной переработки, исключается возможность загрязнения продуктов убой при случайном нарушении целостности стенок желудка и кишечника.

В условиях предубойного содержания поение животных не ограничивают, но прекращают за 3 ч до убой. При лишении животных воды в течение суток происходит потеря живой массы (около 4 %) в результате обеднения тканей водой, а после убой с животного плохо снимается шкура. Более длительное содержание животных без корма и воды (более суток) ведет к увеличению потерь живой массы.

В условиях предубойной выдержки животные должны быть защищены от прямых солнечных лучей, а также низких температур, особенно при содержании в мокрых и грязных загонах.

Животных перед убоем нельзя бить, поскольку при стрессовом состоянии наблюдаются усиленный приток крови к мышцам, задержание ее в сосудах и, как следствие этого, недостаточно полное обескровливание туши. Такое мясо является хорошей питательной средой для микроорганизмов, поэтому плохо хранится. Кроме того, механические удары вызывают различные травматические повреждения у животных, в результате чего качество мяса снижается. Участки туши с кровоподтеками, ранами удаляются, что часто приводит к значительным потерям мяса, и ухудшается товарный вид туши.

Животных вялых, с опухолями, абсцессами, с повышенной температурой, поносом выделяют и подвергают тщательному клиническому

осмотру. Заразновольных, а также животных с маститом, заболевания-ми желудочно-кишечного тракта, с гнойным воспалением ран убивают отдельно от здоровых (на санитарной бойне или в общем убойном цехе в конце рабочего дня). После убоя больных животных помещение дезинфицируют.

1.3. Технология переработки животных

Убой и первичную переработку животных производят в убойно-разделочном цехе мясокомбината или на скотобойном пункте с соблюдением «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов», «Санитарных правил для предприятий мясной и птицеперерабатывающей промышленности» и «Инструкции по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности».

Требования вышеперечисленных документов обязательны для соблюдения в процессе переработки животных

Мясоперерабатывающие предприятия, принявшие животных по массе и качеству мяса, в процессе их переработки должны обеспечить полную сохранность принадлежности мясных туш хозяйствам-поставщикам животных до определения категорий упитанности и взвешивания туш.

Переработка основных видов убойных животных складывается из следующих последовательно проводимых операций: подача на переработку, оглушение и подъем животных на путь обескровливания, обескровливание, съемка шкур, извлечение внутренних органов (нутровка), разделение туш на полутуши, зачистка и мойка туш, ветеринарно-санитарная экспертиза туш и органов (на установленных участках), ветеринарное клеймение, товароведческая маркировка, взвешивание и передача туш в холодильник.

Переработку убойных животных на предприятиях мясной промышленности производят в соответствии с технологическими инструкциями по переработке крупного и мелкого рогатого скота, свиней и лошадей.

1.3.1. Технология переработки крупного рогатого скота

Для обеспечения ритмичной работы убойного цеха животных периодически направляют в предубойные загоны.

При подгоне скота во избежание травмирования животных необходимо пользоваться электрическими и электронными погонялками или хлопучками из материалов, не повреждающих кожный покров (бре-

зент или резина). В предубойном загоне ноги животных моют водопроводной водой с помощью душирующих устройств.

Для обеспечения безопасных условий работы при выполнении технологических операций производят *оглушение*. При этом животные лишаются чувствительности и способности к движению. Оглушение производят в специальном боксе. После того, как задняя дверца бокса открылась, животное направляется в бокс и дверца автоматически закрывается. При помощи встроенного в заднюю дверцу приспособления животное проталкивается к передней стенке бокса, где находится шарнирная площадка и фиксатор для головы животного. С помощью фиксатора голова поднимается снизу вверх и фиксируется за затылочную часть.

Оглушение животного производится с помощью пневматического аппарата в лобную часть головы при рабочем давлении сжатого воздуха 12 атм. Дополнительное оглушение тяжеловесного скота (при необходимости) может происходить при помощи аппарата для оглушения и патронов.

После оглушения фиксирующее голову животного устройство отключается, боковая сторона бокса открывается и оглушенное животное при помощи опрокидывающегося пола и выдвижной боковой стенки выталкивается из бокса на приемную решетку.

Оглушать крупный рогатый скот можно электрическим током промышленной частоты (50 Гц) путем пропускания тока через организм животного, находящегося в замкнутой цепи. В зависимости от способа подведения электродов к телу животного применяют 3 схемы оглушения крупного рогатого скота:

- ♦ оба контакта с помощью электростека накладывают на затылочную часть головы с прокалыванием шкуры на глубину до 5 мм;
- ♦ один контакт накладывают на затылочную часть головы, а другой подводят к металлической плите, на которой животное стоит передними ногами;
- ♦ электрический ток подведен к передним и задним ногам животного.

Эффективность оглушения зависит от напряжения и интервала действия тока, необходимого для достижения наркоза. Эти параметры выбираются индивидуально с учетом возраста животного. При силе тока 1,5 А продолжительность электрооглушения крупного рогатого скота в возрасте до одного года составляет 6–7 с (напряжение электротока 70–90 В), в возрасте от одного до трех лет — 8–10 с (90–100 В), свыше трех лет — 10–15 с, а для быков (бугаев) — 30 с (100–120 В). При силе тока 1 А используют напряжение до 200 В.

Основными преимуществами электрооглушения являются простота метода и максимальное обескровливание животного. Однако этот спо-

соб имеет и ряд недостатков. Передозировка электрического тока может вызвать фибрилляцию сердца, смерть животного и, как следствие, неполное обескровливание. При электрооглушении из-за сильных сокращений мышц возможны ушибы, переломы костей, что ухудшает качество мяса и приводит к потерям его при обвалке.

Вследствие повышения кровяного давления и разрыва кровеносных сосудов могут возникать точечные кровоизлияния.

Под действием электрического тока нарушается ход биохимических процессов, что приводит к повышению жесткости мяса и снижению его устойчивости при хранении.

Нежелательные явления применения электрического тока можно существенно уменьшить, используя для оглушения электрический ток высокого напряжения и повышенной частоты.

После окончания оглушения боковая стенка бокса при помощи лебедки поднимается, пол принимает наклонное положение и оглушенное животное вываливается из бокса.

Наиболее современным устройством для оглушения, широко используемым за рубежом, является пистолет, металлический стержень которого проникает на глубину примерно 5 см.

При механическом оглушении отсутствуют переломы костей, кровоизлияния, мясо имеет более высокое качество и дольше (4–6 ч) сохраняет свойства парного.

Механическим способом оглушение можно производить и с помощью обыкновенного молота. При этом удар молотом наносят в лобную часть головы, выше уровня глаз, с такой силой, чтобы животное было оглушено с первого удара, без нарушения целостности лобной кости и без кровоизлияния в мозг. После нанесения удара происходит сотрясение мозга, наступает паралич его чувствительных центров, однако работа сердца и легких продолжается, что способствует лучшему обескровливанию туши.

Для оглушения используют деревянный молот с металлическими поясками по краям и выпуклой ударяющей поверхностью. Масса молота равна 1,5–2,0 кг, длина ручки — 1 м. Молотом оглушают в особых загонах, где животных фиксируют цепью за шею и рога, которую пропускают через кольцо, прикрепленное к полу.

При оглушении нельзя допускать гибели животного, так как степень обескровливания мяса в таком случае будет недостаточно полной. В оглушенном состоянии животное должно находиться в течение времени, достаточного для наложения путовой цепи, подъема животного на путь обескровливания, наложения лигатуры на пищевод и сбора пищевой крови.

После оглушения животное как можно быстрее поднимают на путь *обескровливания*. Для этого боец путовой цепью с крючком обхватывает задние ноги в области цевков, затягивает образовавшуюся петлю из цепи, зацепляет ролик путовой цепи за крюк посадочного автомата и включает подъемное устройство.

Животное подвешивают в вертикальное положение. Затем продольным разрезом ножа вскрывают кожу и ткани по средней линии шеи на 30–35 см (примерно от середины шеи до места соединения ее с туловищем), отделяют небольшую часть пищевода от трахеи и прилегающих тканей и накладывают на него лигатуру (перевязывают шпагатом или перекрывают зажимом). Это необходимо для предотвращения вытекания содержимого преджелудка, загрязнения им поверхности туши, органов дыхания и крови животного.

Обескровливание является очень ответственным технологическим процессом, так как от степени удаления крови зависят товарный вид туши и вероятность последующей микробальной порчи мяса. На степень обескровливания оказывают влияние предубойные стрессы и утомляемость животных, поскольку эти состояния усиливают приток крови к мышцам.

Качество мяса зависит от продолжительности интервала между оглушением и обескровливанием. Это связано с тем, что лучше всего сердце работает в первые 15–20 с после оглушения. Поэтому обескровливание целесообразно осуществлять сразу после оглушения, когда кровяное давление у животных повышено в результате сокращения мышц сердца, но не позднее чем через 1,5 мин.

Кровь для пищевых и медицинских целей получают только от животных, признанных здоровыми во время проведения предубойного ветеринарного осмотра. Обескровливание производят с помощью полого ножа В. Ю. Вольферца (рис. 59).

Он представляет собой полую трубку из нержавеющей стали длиной около 50 см и диаметром 38 мм, оканчивающуюся копьевидным лезвием с овальным отверстием. На второй конец трубки надевают резиновый шланг длиной 1 м для стекания крови в приемник. Держа за ручку, полый нож через разрез кожи животного вводят вдоль трахеи, с правой ее стороны, в грудную полость, прокалывая правое предсердие. Кровь из предсердия через овальное отверстие лезвия ножа поступает в трубку, а из нее по шлангу вытекает в подставленную чистую емкость (бидон). Отбор крови с помощью полого ножа продолжается в течение 10–30 с. Затем, после прекращения обильного вытекания крови, нож извлекают из туши.

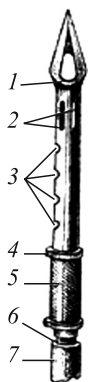


Рис. 59. Полый нож системы В.Ю. Вольферца для обескровливания крупного рогатого скота:

- 1 — вырез в лезвии;
- 2 — щели в трубке;
- 3 — углубление для фиксирования ручки;
- 4 — пружинная кнопка для углублений;
- 5 — подвижная ручка ножа с рифленной поверхностью;
- 6 — конец трубки для насадки резинового шланга;
- 7 — резиновый шланг для сбора крови

В одну емкость кровь собирают от 5–10 голов скота. С целью недопущения попадания на пищевые цели крови от больных животных емкости нумеруют теми же номерами, что и туши, от которых кровь собрана.

Для более полного обескровливания туши боевым ножом дополнительно перерезают крупные кровеносные сосуды шеи (сонные артерии, яремные вены). После этого кровь стекает в желоб, расположенный под подвесным путем, и используется для технических целей. Таким же способом обескровливают животных, когда кровь используют только для технических целей. Общая продолжительность обескровливания туш составляет около 5 мин. При хорошем обескровливании от крупного рогатого скота получают крови не менее 4,2 % его живой массы, что составляет около 50–60 % всей крови животного.

В горизонтальном положении обескровливание часто применяют на скотоубойных пунктах и площадках. Однако данный способ имеет следующие недостатки: меньший выход крови, туша хуже обескровлена, создаются худшие санитарно-гигиенические условия для проведения самой операции.

На конвейере обескровливания при помощи гидравлических щипцов отделяют путовые суставы передних ног (между костями пясти и путовыми костями) и рога, а также с помощью ножа отделяют уши от головы (у основания).

Съемка шкуры — процесс трудоемкий и занимает 30–40 % времени, затрачиваемого на переработку животных. От качественного проведения данной операции во многом зависят товарный вид и качество туши. При съемке шкуры нельзя дотрагиваться до поверхности туши грязными руками, что способствует бактериальному обсеменению мяса. Выхваты

мышечной и жировой тканей ухудшают товарный вид туши. Различные повреждения шкуры снижают ее ценность как кожевенного сырья.

Процесс снятия шкуры включает забеловку (частичная съемка шкуры вручную с помощью ножа на определенных участках) и окончательную съемку (механическим способом). Для уменьшения срывов мяса и жира с туш и повреждений шкур, а также для облегчения труда рабочих вследствие ослабления связи шкуры с поверхностным слоем туши перед съемкой шкуры производят поддувку туш сжатым (под давлением 0,4–0,5 МПа) очищенным воздухом через пневмопистолет. Для этого иглу пневмопистолета на 2–5 см вводят под шкуру в наиболее трудных и неудобных для забеловки местах (в области надбровной дуги, путовых суставов передних конечностей, мечевидного хряща, скакательных суставов и основания хвоста).

Вначале снимают шкуру с задних конечностей и отделяют их (путовые суставы и цевки). Производят раскрой шкуры хвоста. Снимают шкуру с бедер и голяшек, вымени (мошонки) и паха. Затем делают продольный разрез шкуры по белой линии живота (от пупка до разреза на шее) и отделяют шкуру от туши на 8–10 см по обе стороны от разреза. Сделав необходимые разрезы, снимают шкуру с головы.

Окончательную съемку шкуры проводят механическим способом. Для этого шкуру, снятую при забеловке в области костреца, захватывают петлей из цепи и снимают ее сверху вниз через голову, устранив при этом образующиеся задиры жировой и мышечной тканей путем подсекания ножом соединительной ткани между шкурой и тушей от паха до лопаток.

Качество съемки туш при механическом способе во многом зависит от качества забеловки. При правильно проведенной забеловке не нарушается поверхностная фасция туши. Снятые со шкур незагрязненные прирезы передают на обработку в субпродуктовый цех, а шкуры — в шкуроконсервировочный цех.

Извлечение из туш внутренних органов производят не позднее чем через 30 мин. после обескровливания животных. Небрежное и несвоевременное извлечение внутренних органов способствует загрязнению туши и других продуктов убоя желудочно-кишечным содержимым и микрофлорой, которая мигрирует из кишечника в мясо и внутренние органы. При задержке нутровки снижается качество кишок (темнеют) и поджелудочной железы (уменьшается активность инсулина). Если кишечник после обескровливания не извлечен в течение двух часов, мясо должно быть подвергнуто бактериологическому исследованию с целью исключения наличия в нем микрофлоры, способной вызвать заболевание человека при употреблении в пищу.

Вначале вырезают проходник (прямую кишку). Для этого ножом разрезают мышечную ткань вокруг анального отверстия на глубину 10–12 см, не повреждая прямой кишки. Проходник захватывают рукой с пакетом и закрывают его.

Сделав необходимые разрезы мышц и связок между затылочной костью и первым шейным позвонком (атлантом), отделяют голову так, чтобы она оставалась висеть на туше (на трахее). Язык подрезают так, чтобы он свободно выпадал из межчелюстного пространства, а подлежащие осмотру лимфоузлы были сохранены.

Затем голову полностью отделяют от туши, перерезая трахею, и навешивают ее на конвейер инспекции органов. После окончательного заключения ветеринарной службы о пригодности туш на пищевые цели головы направляют на обработку в субпродуктовый цех.

Перед извлечением внутренних органов задние конечности туши растягивают с помощью специальных устройств на расстояние 1,3 м. Сначала вручную ножом разрезают грудные мышцы вдоль белой линии живота и разделяют грудную кость (электропилой). Допускается разделять грудную кость без предварительного разрезания мышц ножом. От передних конечностей отделяют цевки. От туши отделяют хвост между вторым и третьим хвостовыми позвонками.

От туш коров отделяют вымя и передают его для ветеринарного осмотра. После разрешения ветеринарной службы вымя направляют на обработку в субпродуктовый цех. От туш быков и волов отделяют пенис и направляют его в цех кормовых и технических фабрикатов.

Затем разрезают мышцы в области лонного сращения и распиливают его. Разрезают брюшную стенку туши по белой линии живота от лонного сращения до грудной кости. У стельных коров извлекают матку вместе с эмбрионом. С эмбрионов от коров во второй половине стельности снимают шкуры. Эмбрионы и матки направляют в цех кормовых и технических фабрикатов.

После проведения названных операций приступают к выемке внутренних органов. Отделив прямую кишку от окружающих тканей и подрезав брыжейку со стороны тазобедренной полости, извлекают кишечник и желудок вместе с селезенкой. Селезенку навешивают на крюк инспекции органов. От желудка отделяют сальник, который после накопления в емкости передают на переработку в жировой цех.

Затем извлекают ливер (сердце, легкое, трахея, печень, диафрагма в естественном соединении). Извлеченные из туши органы для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы на мясокомбинатах помещают на стол, синхронно движущийся с общим конвейером, на кото-

ром располагаются туши. При этом один из двух бумажных номерков, ранее прикрепленных к атланту, прикрепляют к ливеру. После разрешения ветеринарной службы внутренние органы направляют на обработку в субпродуктовый цех, а кишечное сырье после отделения поджелудочной железы поступает в кишечный цех. Забракованные органы передаются в цех кормовых и технических фабрикатов.

После нутровки туши крупного рогатого скота с помощью электропилы *разделяют на две полутуши*, отступая при этом на 7–8 мм вправо от середины позвоночника с целью сохранения целостности спинного мозга. Для охлаждения пилы и удаления опилок в пилу автоматически подается водопроводная вода.

Тушу после разделения на полутуши удобнее осматривать, охлаждать, замораживать, грузить, располагать в транспортном средстве, разгружать. Иногда каждую полутушу разделяют на две четвертины между 12-м и 13-м ребрами. Туши телят на полутуши обычно не разделяют.

Для придания мясу хорошего товарного вида, обеспечения надлежащего ветеринарно-санитарного качества и стойкости при хранении каждую *полутушу зачищают*. Сухая зачистка является важной технологической операцией. От правильности проведения ее зависит выход мяса.

При сухой зачистке удаляют загрязнения, абсцессы, побитости, кровоподтеки, сгустки крови, оставшиеся кусочки внутренних органов и шкуры, зачищают шейный зарез от сгустков крови, удаляют остатки диафрагмы (при полутушах оставляют только толстый ее край шириной не более 1,5 см), вынимают спинной мозг (при необходимости), срезают бахрому шейного зареза от начала шеи до чельшки и висящую жировую ткань, отделяют почки и околопочечный жир (кроме туш телят).

После сухой зачистки полутуши с внутренней поверхности промывают с помощью душирующих щеток водопроводной водой, а при поверхностном загрязнении промывают только загрязненные участки, так как влажная зачистка снижает устойчивость мяса к хранению. После мойки влагу с полутуш удаляют тупой стороной ножа (сверху вниз).

По окончании ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов на соответствующих участках осмотра производят *клеймение, маркировку и взвешивание полутуш* (туши телят взвешивают с почками, околопочечным, тазовым жиром и зубной железой). Продолжительность передвижения мясных туш (полутуш) от места зачистки до приемо-сдаточных весов, с учетом времени на стекание воды с их поверхности, не должна превышать 20 мин. После чего их направляют в холодильник.

1.3.2. Технология переработки мелкого рогатого скота

Из предубойного загона овец и коз перегоняют в убойный загон. Обычно мелкий рогатый скот перед убоем не моют и убивают без оглушения. Для этого животное за одну из задних конечностей сразу поднимают на путь *обескровливания*. С помощью ножа прокалывают нижнюю часть шеи и перерезают сонную артерию и яремную вену или с помощью ножа перерезают яремную вену около угла нижней челюсти ниже уха. Из туш овец и коз крови собирают не менее 3,5 % живой массы животного. Обескровливание продолжается 5–6 мин. Кровь от мелкого рогатого скота на пищевые и лечебные цели не собирают.

После обескровливания от туш отделяют голову между затылочной костью и первым шейным позвонком. Перед съемкой шкуры с курдючных и жирнохвостых овец производят поддувку туши сжатым воздухом в подхвостовую складку.

Забеловку начинают с задних конечностей поочередно, разрезая шкуру от скакательного сустава до лонного сращения и обнажая после этого ахиллово сухожилие. Затем шкуру снимают с передних конечностей (от запястных суставов до сокола), груди и шеи. Конечности отделяют по скакательный и запястный суставы и направляют в цех кормовых и технических фабрикатов. Пищевод и трахею отделяют от прилегающих тканей. Конец пищевода завязывают узлом. После этого шкуру разрезают по белой линии и снимают ее с области живота, боков, бедер и хвоста (курдюка). Площадь забеловки у мелкого рогатого скота составляет до 40 %.

Окончательную съемку шкуры производят механическим путем: от хвоста к шее или наоборот. В первом случае производят более глубокую забеловку задней части туши (до уровня последнего поясничного позвонка), во втором — передней ее части (шкуру снимают с шеи, груди и лопаток). При механической съемке шкуру, снятую с задних конечностей (с передней части туши), захватывают петлей из цепи, другой конец которой цепляют за палец вращающегося барабана. После удаления со шкуры прирезей мышечной и жировой тканей ее направляют в шкуроконсервировочный цех, а прирезы — в субпродуктовый цех.

Перед *извлечением внутренних органов* от туш овец и коз отделяют вымя, от туш баранов и козлов — пенис. Вымя после ветсанэкспертизы и пенис направляют в цех кормовых и технических фабрикатов. Затем разрезают мышцы живота по белой линии. При наличии эмбрионов с ними поступают так же, как и с эмбрионами коров.

От внутренних органов отделяют сальник, помещают его в емкость с холодной водой, после чего передают на переработку в жировой цех. После этого из туш извлекают кишечник с желудком и селезенкой и ливер.

Внутренние органы после положительного заключения ветеринарной службы направляют на обработку в субпродуктовый цех, а забракованные органы — в цех кормовых и технических фабрикатов. Кишечник, в случае пригодности его для использования в колбасном производстве, после отделения поджелудочной железы направляют на обработку в кишечный цех.

При зачистке туш удаляют абсцессы, побитости, загрязнения, остатки шкуры, половых органов и вымени, направляя их в цех кормовых и технических фабрикатов, удаляют бахромки и кровяные сгустки с шейного зареза. На границе шейных и спинных позвонков перерезают выйную связку, в результате чего шея опускается вниз. После этого конечности вместе с шеей закрепляют петлей из шпагата. При замораживании туш в таком виде более рационально используется площадь холодильника. Почки с окопочечным жиром остаются при туше. После зачистки туши с внутренней стороны промывают водой. С наружной стороны промывают только загрязненные участки, удаляя после этого влагу тупой стороной ножа. По окончании ветсанэкспертизы производят *ветеринарное клеймение, товароведческую маркировку и взвешивание туш*. Бараньи туши взвешивают с паховым жиром и хвостами. Допускается взвешивание туш курдючных и жирнохвостых овец до отделения курдюков, хвостового жира и мясо-костных хвостов. Если взвешивание туш производят после их отделения, то в отвес-накладной, кроме туши, регистрируют и массу курдюков, хвостового жира и мясо-костных хвостов. После взвешивания туши и мясо-костные хвосты направляют в холодильник, хвостовой жир — в жировой цех, курдюки — в холодильник или жировой цех.

1.3.3. Технология переработки свиней

На переработку поступают свиньи независимо от возраста и категории упитанности при живой массе не менее 8 кг (СТБ 1747-2007). Для подгона свиней к месту оглушения также используют электрические или электронные погонялки или хлопушки. В предубойных загонах животных в течение 10 мин. моют водой (20–25 °С) с помощью душа.

После этого животное подается в убойную бухту, где оно оглушается электрическим током напряжением 230 В и частотой 50–60 Гц.

Оглушение производится приставкой пневматических клещей в области головы животного путем немедленного приведения в движение кнопки, при котором клещи закрываются и включается ток. Время оглушения — 5–7 с.

Для оглушения свиней применяется также газовая анестезия. Этот способ является наиболее гуманным и широко используется за рубежом. Однако для этого требуется герметизированная камера. Кроме того, при оглушении углекислым газом, по сравнению с электрооглушением, повышается частота встречаемости порока мяса PSE.

При газовой анестезии животных обрабатывают газовой смесью, состоящей из диоксида углерода (65 %) и воздуха (35 %), в течение 45 с, в результате чего наступает глубокий сон при полной неподвижности и расслаблении мышц в течение 1–2 мин. За это время животных поднимают на подвесной путь и производят их обескровливание.

При таком способе оглушения вообще отсутствуют судорожные сокращения мускулатуры, переломы позвоночника, а также кровоизлияния в ткани и органы животного. Установлено, что углекислота не вызывает существенных изменений в мясе.

Для оглушения свиней применяют также гидравлические установки, в которых струя воды под давлением 150–200 МПа воздействует на лобную часть животного в течение 0,01–0,02 с.

Обескровливают свиней не позднее 30 с после оглушения. Обескровливание производят на горизонтальном роликовом столе. При сборе крови для технических целей боенским ножом производят глубокий разрез тканей у места соединения шеи с грудной частью туши и, направляя лезвие ножа вверх, перерезают кровеносные сосуды у правого предсердия. После этого на заднюю ногу животного накладывают путовую цепь с фиксирующим устройством и элеватором поднимают тушу на конвейер для обескровливания.

Кровь для технических целей с горизонтального роликового стола, а также с желоба, расположенного под конвейером (подвесным путем), по трубопроводу стекает в емкость, расположенную в подвале, и оттуда поступает в цех кормовых и технических фабрикатов. Общая продолжительность процесса обескровливания составляет 6 мин. За это время от свиней получают примерно 40 % крови, что составляет около 3,5 % от их живой массы.

После обескровливания тушу предварительно промывают водопроводной водой и приступают к обработке, которая зависит от направления дальнейшего использования. В настоящее время в соответствии

с приказом Минсельхозпрода Республики Беларусь предусмотрены следующие способы переработки свиней:

- ♦ *со съемкой шкур;*
- ♦ *без съемки шкур (с ошпаркой туш);*

Вместе с тем существует способ переработки свиней *со съемкой крупонов* (частичное снятие шкуры).

При переработке свиней *со съемкой шкур* на конвейерных мясокомбинатах тушу на подвесных путях располагают вертикально. Для придания туше округлой формы и равномерного натяжения шкуры на всех участках туши предварительно в течение 5–7 с производят поддувку брюшной полости сжатым воздухом с помощью воздушного пистолета, прокалывая брюшину в области паха полой иглой.

Вначале производят глубокую *ручную забеловку*. При этом делают необходимые разрезы шкуры на передних и задних конечностях, по белой линии (от лонного сращения до зареза), вырезают гузенку (прямую кишку) и с помощью ножа снимают шкуру с задних конечностей, паха, брюшной части и грудной клетки (на 20–25 см с обеих сторон от белой линии живота), шеи, передних конечностей и полностью обнажают лопатки. Межсосковую часть шкуры на расстоянии 5–6 см от сосков направляют в субпродуктовый цех.

Окончательно снимают шкуру со всей туши (за исключением головы) *механическим путем*. При этом тушу фиксируют за нижнюю челюсть, а шкуру с передних ног и шеи захватывают петлей из цепи и сдирают в направлении от головы к хвосту, не допуская выхватов шпика с туши.

На существующих механических установках не всегда удается достичь хорошего качества съемки шкур из-за выхватов жира. Во многих странах съемку шкур со свиных туш не производят, а снимают только крупон.

После съемки шкуры из брюшной полости туши выпускают воздух, прокалывая брюшину ножом в месте введения иглы. Крупные прирези (срывы) шпика снимают со шкур вручную косой, а остальной жир — с помощью мездрильных машин. Собранный жир направляют в холодильник или в жировой цех, а шкуры — в шкуроконсервировочный цех. Если мездровый жир со шкур удаляют в шкуроконсервировочном цехе, то его направляют в цех кормовых и технических фабрикатов.

Головы свиней до окончания послеубойной ветсанэкспертизы остаются при тушах. При этом язык вырезают из подчелюстного пространства, не отделяя его от ливера.

После этого разделяют грудную кость, разрезают мышцы живота по белой линии и *извлекают внутренние органы*. Вначале отделяют сальник, затем извлекают кишечник с желудком и селезенкой и ливер вместе с языком. После ветеринарного осмотра желудок и ливер направляют на обработку в субпродуктовый цех, а кишечный комплект — в кишечный цех.

Тушу с помощью электропилы *разделяют на полутуши* и производят *зачистку*. При этом удаляют абсцессы, побитости, зачищают шейную часть от сгустков крови и лимфатических узлов. Отделяют почки и направляют их в субпродуктовый цех. Околопочечный жир и остатки жира из брюшной полости передают в жировой цех. Отделенные хвосты (у основания), голову и конечности (передние — по запястному суставу, задние — по скакательному) направляют на обработку в субпродуктовый цех.

Полутуши зачищают от сгустков крови, бахромок, остатков шкуры, диафрагмы, внутренних органов. Вымя свиноматок, эмбрионы вместе с матками и пенисы направляют в цех кормовых и технических фабрикатов.

После сухой зачистки туши промывают водой с внутренней стороны и загрязненные участки с наружной. Проводят *ветсанэкспертизу туш и органов, клеймение, маркировку и взвешивание*. Свиные туши взвешивают со щековинами (баками), внутренними поясничными мышцами и паховым жиром. После взвешивания их направляют в холодильник.

При переработке свиней *со съемкой крупонов* после обескровливания делают поддувку сжатым воздухом грудной полости туш с целью предотвращения загрязнения легких водой из шпарильного чана. Затем производят шпарку туш водой (63–64 °С) в течение 3–5 мин. При этом брюшная часть туши должна быть погружена в воду на глубину 15–20 см от линии сосков. После выдерживания туш в шпарильном чане в течение указанного времени щетина легко выдергивается рукой.

По окончании шпарки туши поступают в скребмашину для очистки ошпаренных участков от щетины. При необходимости применяют дополнительную очистку ножом (вручную).

Перед съемкой крупона его выделяют на туше. Для этого шкуру разрезают ножом с укороченным лезвием (3–4 мм): на боках туши — между ошпаренной и неошпаренной частями, у основания головы — по месту соединения затылочной кости с первым шейным позвонком и у основания ушей, а также у основания хвоста.

После забеловки шейной части тушу фиксируют за нижнюю челюсть, а шкуру захватывают петлей из цепи и сдирают с помощью ле-

бедки, не допуская при этом выхватов шпика. Со снятых крупонов удаляют прирезы жира. Затем производят опалку ошпаренных участков газовыми горелками или паяльными лампами, очистку их с помощью ножа от сгоревших остатков щетины и эпидермиса и промывку душирующими щетками.

В дальнейшем обработку туш продолжают так же, как и при переработке свиней со съемкой шкур.

Промышленное использование свиних туш без съемки шкур возможно только после удаления шерстного покрова. Для проведения этой операции необходимо уменьшить силу удерживания щетины в шкуре. Это достигается прогревом и размягчением волосяных сумок, в которых залегают луковицы щетины, то есть шпаркой. Шпарка — кратковременная тепловая обработка поверхности туш свиней. От соблюдения режима шпарки зависит эффективность удаления щетины.

Недостаточная шпарка затрудняет последующее удаление щетины с туши. А если температура и продолжительность шпарки выше оптимальных, белки дермы денатурируют, происходит сваривание коллагена. Щетина при этом сжимается, луковица не может выйти из волосяной сумки и ломается, а не выдергивается скребком.

При переработке свиней *без съемки шкур* после обескровливания туши шпарят в двухваловой машине для удаления щетины с автоматическим циркуляционно-ошпаривающим желобом. В машину свинья подается автоматически и укладывается для ошпаривания. Параметры ошпаривания в машине регулируются автоматически. Время ошпаривания составляет 5–7 мин., температура воды — 59–62 °С.

С целью предотвращения попадания загрязненной воды в легкие в грудную часть туши перед шпаркой вдувают сжатый воздух.

Все большее распространение находит шпарка свиней туш в вертикальном положении. При этом не прерывается технологический поток, исключается проникновение загрязненной воды в легкие, уменьшается бактериальная обсемененность туши, снижается расход воды. Однако при данном методе шпарки требуются большие площади для размещения шпарильных камер.

Затем ошпаренная туша автоматически подается в скребмашину для удаления щетины. Выдергивание щетины производится за счет сил трения, возникающего между поверхностью туши и рабочим органом скребмашины — барабаном, снабженным стальными изогнутыми скребками.

Операция удаления щетины в последних разработках зарубежных фирм производится одновременно со шпаркой. Шпарильно-скребковые машины обеспечивают высокую степень очистки благодаря пере-

менному направлению вращения вальцов и оснащению их спирально расположенными гибкими скребками.

Перед опалкой для удаления загрязнений и предупреждения трещин на коже целесообразно обрабатывать туши в душевом устройстве. Превышение указанных режимов опалки (1000 °С, 15–20 с) вызывает растрескивание шкуры и оплавление шпика.

Очищенные от щетины туши подаются в машину для обжига щетины. В результате опаливания удаляются остатки щетины и балластный, неусвояемый человеком кератин, входящий в состав эпидермиса. Туша приобретает желтый цвет, повышается пористость и, соответственно, проницаемость шкуры, что позволяет сократить продолжительность посола при производстве ветчинных изделий.

Обжигание газом, в зависимости от выбранной программы, длится 10–30 с, а общее время нахождения туши в машинах для удаления и обжига щетины составляет 1,5–2,0 мин.

После этого туша выгружается на стол, закрепляется на крюк и элеватором подается в опалочную печь на 7 с для удаления остатков щетины и эпидермиса. После опалки туша направляется вначале в вертикальную полировочную машину, а затем — в горизонтальную, в которые подается водопроводная вода. При полировке со свиных туш удаляются остатки сгоревших эпидермиса и щетины после опалки.

Отполированные туши поступают на конвейер разделки. Для облегчения выполнения последующих операций производят растяжку задних конечностей на 60 см. Вырезав гузенку (прямую кишку) с помощью боевого ножа или специальной машины, отделяют хвост (у основания), разрезают мышцы живота по белой линии от лонной до грудной кости. При наличии в брюшной полости свиноматок эмбрионов их извлекают из туш вместе с матками и направляют в цех кормовых и технических фабрикатов.

Внутренние органы извлекают из туш не позднее 30 мин. после обескровливания. Вначале отделяют и извлекают из туш кишечник и желудок с селезенкой и кладут на специальный стол. Затем, разделив грудную кость, подрезав края диафрагмы у стенок грудной кости и мышцы глотки до полного отделения корня языка от прилегающих тканей, извлекают ливер вместе с языком и вешают на крюк. При извлечении внутренних органов нельзя допускать нарушения целостности стенок желудка, кишечника, а также мочевого и желчного пузырей.

Для удаления возможных загрязнений тушу с внутренней стороны промывают водопроводной водой с помощью душирующей щетки. Извлеченные из туши внутренние органы до их ветеринарного осмотра

нумеруют. Желудок и ливер с языком направляют на обработку в субпродуктовый цех, кишечник — в кишечный цех.

Тушу на полутуши разделяют электропилой посередине позвонков без дробления их или припуска целых позвонков к одной полутуше. Для смывания костного остатка в пилу подается водопроводная вода. Сделав необходимые подрезы в области головы, ее не отделяют до получения результатов ветеринарно-санитарной экспертизы.

Полученные полутуши осматривают, с них удаляют абсцессы, побитости, остатки половых органов (их направляют в цех кормовых и технических фабрикатов), из них извлекают спинной мозг, отделяют и извлекают сальник, вынимают почки (после осмотра направляют в субпродуктовый цех), отделяют околопочечный и оставшийся в брюшной полости жир (направляют в жировой цех), а также вымя от туш свиноматок (в цех кормовых и технических фабрикатов).

Шейную часть полутуши зачищают от кровеносных сосудов, сгустков крови и висящих лимфоузлов, отделяют диафрагму, оставляя не более 1 см. После сухой зачистки полутуши с внутренней стороны промывают водопроводной водой с помощью душирующих щеток для удаления кровяных и других возможных загрязнений.

После заключения ветеринарного врача о пригодности мяса и внутренних органов в пищу отделяют голову (между затылочной костью и атлантом), передние конечности (по запястному суставу) и направляют в субпродуктовый цех на обработку.

После проведения сухой и влажной зачисток полутуши не должны иметь остатков щетины, внутренних органов, сгустков крови, бахромок мышечной и жировой тканей, загрязнений, кровоподтеков.

Клеймение и маркировку полутуш производят в соответствии с действующими инструкциями, после чего их взвешивают. Продолжительность передвижения полутуш от места проведения зачистки до приемосдаточных весов не должна превышать 20 мин.

Свинные полутуши в шкуре взвешивают со щековинами (баками), внутренними поясничными мышцами и паховым жиром. После взвешивания их направляют в холодильник.

От туш поросят-молочников головы и ноги не отделяют.

1.3.4. Технология переработки лошадей

Переработку лошадей производят в основном так же, как и крупного рогатого скота. Имеются лишь некоторые особенности:

- ♦ от туш жеребят (животных в возрасте до одного года) конечности отделяют по путовым суставам;

- ♦ подготавливают тушу и органы к ветеринарному осмотру, отделяют голову от туши и вырубают носовую перегородку, сохраняя ее целостность;
- ♦ кровь для пищевых целей не собирают;
- ♦ мясо-костный хвост отделяют между вторым и третьим позвонками;
- ♦ бахрому поверхностно-шейного и плече-головного мускулов срезают от начала шеи до грудной кости.

1.3.5. Предубойный осмотр и первичная переработка птицы

Во время проведения предубойного осмотра птицы обращают внимание на наличие больных, слабых и павших птиц, соответствие развития возрасту, равномерность развития и упитанность птицы, состояние, цвет и чистоту оперения, пигментацию клюва и кожи ног, реакцию птицы на различные раздражители, консистенцию помета. Затем внимательно осматривают отдельных птиц, учитывая положение тела, головы, ног, крыльев, подвижность птицы, частоту дыхания, наличие истечений из естественных отверстий, состояние глаз, гребешка, суставов ног, чистоту оперения в области глаз и клоаки, степень оперенности, цвет и форму пера.

Здоровую птицу перерабатывают с полным или частичным потрошением (полупотрошение). Если птица поступила из неблагополучного хозяйства, а также при обнаружении больной или подозрительной в заболевании птицы, ее перерабатывают с полным потрошением тушек.

В современных условиях убой и обработку птицы проводят на поточно-механических линиях. Это комплекс машин, аппаратов и устройств, установленных таким образом, чтобы обеспечить единый технологический поток переработки птицы. В зависимости от вида птицы применяют специализированные линии, предназначенные для раздельной обработки сухопутной или водоплавающей птицы, и универсальные, на которых обрабатывают все виды птицы.

Процесс переработки птицы начинается с *навешивания на конвейер*. Птицу на конвейер навешивают вручную головой вниз путем закрепления конечностей в металлической подвеске. За время прохождения птицы по конвейеру от места навешивания до места оглушения она должна успокоиться. Это необходимо для качественного проведения операции оглушения.

Из существующих способов оглушения птицы наиболее распространенным является *электрооглушение*, которое осуществляется автоматически в специальных аппаратах переменного электрического тока промышленной (50 Гц) частоты. При этом используют ток высокого напря-

жения (550 В и выше) и малой силы (25 мА). Продолжительность электрооглушения зависит от вида и величины птицы (6–15 с).

При оглушении током повышенной (до 300 Гц) частоты (260–300 В) значительно уменьшаются нарушения сердечной деятельности, которые имеют место при оглушении током промышленной частоты и нередко вызывают паралич сердечной мышцы.

После оглушения птицу *обескровливают*. При убое птицы должно быть обеспечено полное обескровливание тушек в самое короткое время — не позднее чем через 30 с после оглушения. По степени обескровливания определяют товарный вид тушки и продолжительность ее хранения. Остающаяся в кровеносных сосудах кровь является благоприятной средой для развития микроорганизмов. Особенно заметно плохое обескровливание на крыльях и крестце, где образуются красные пятна.

Обескровливают птицу внутренним или наружным способом. При внутреннем способе большим и указательным пальцами нажимают на ушные раковины птицы и через открытый клюв перерезают остроконечными ножницами в ротовой полости яремную и мостовую вены в месте их соединения (под слизистой оболочкой на твердом небе, с левой стороны шеи). Не вынимая ножницы из ротовой полости, делают ими укол в переднюю долю мозжечка, вызывая паралич нервных центров, управляющих мышцами, удерживающими перо в перьевых сумках, и тем самым облегчая отделение пера от тушки.

При этом способе обескровливание бывает более полным, сохраняется хороший товарный вид тушки, так как место разреза кровеносных сосудов скрыто в ротовой полости. Внутренний способ обескровливания используют при обработке тушек с полупотрошением.

Наружный способ убоя птицы заключается в перерезании кожи шеи, яремной вены и сонной артерии у выпуклого места изгиба шеи, несколько ниже левой ушной мочки. Этот способ прост, а в санитарном отношении лучше внутреннего. Кровь собирают в желоб, расположенный под конвейером обескровливания. Продолжительность стекания крови для кур и цыплят — 90–120 с, для уток, гусей и индеек — 150–180 с. Выход крови (в % к живой массе птицы) должен составлять не менее 4 % для сухопутной птицы и 4,5 % — для водоплавающей.

Удаление оперения — это наиболее сложная и трудоемкая операция, так как при этом необходимо преодолеть значительную силу удерживаемости оперения в коже птицы. Причем сила эта неодинакова и зависит от вида и возраста птицы, вида оперения. А некачественное проведение данной операции (остатки перьев, наличие порывов, царапин) приводит к снижению сортности тушек независимо от их упитанности.

Удаление перьевого покрова начинают с выдергивания маховых и хвостовых перьев. Для этой цели используют специальные машины, с помощью которых крупные перья могут быть удалены без предварительного ослабления силы удерживаемости за счет тепловой обработки.

Перед удалением среднего пера (контурные перья с боков, спины, шеи, мелкое перо с крыльев) тушку птицы обрабатывают горячей водой или паром. Шпарка горячей водой получила наибольшее распространение в промышленности. При шпарке тушек под действием тепла мышцы, удерживающие перо в перьевой сумке, расслабляются и перо легко удаляется с помощью машин. При обработке тушек птицы горячей водой оперение смачивается и коэффициент трения при скольжении рабочих органов машины по оперению увеличивается приблизительно в 1,5–2,0 раза. Тушки погружают в ванну после прекращения дыхательных движений, иначе загрязненная вода попадет в легкие и вызовет порчу тушек в процессе хранения.

Параметры шпарки должны быть такими, чтобы обеспечить достаточное ослабление удерживаемости оперения и в то же время не вызвать значительного повреждения кожи. Недошпаривание тушек затрудняет удаление пера, увеличивает их бактериальную обсемененность, а пере-шпаривание снижает удерживаемость оперения, но приводит к слущиванию верхнего слоя кожи, что ухудшает товарный вид тушки.

В зависимости от направления использования птицы в промышленных условиях применяют мягкие и жесткие режимы шпарки. При мягких режимах шпарки температура воды в ванне составляет в среднем: для сухопутной птицы — 52–54 °С, для уток и утят — 58–64 °С, для гусей — 70–72 °С. При жестких режимах она на 2–10 °С (в зависимости от вида и возраста птицы) выше, чем при мягких режимах.

Применение высоких температур тепловой обработки тушек возможно при условии направления птицы в сеть общественного питания, для выработки консервов и в случае быстрого охлаждения и упаковки тушек в полимерные пленки с вакуумированием.

У водоплавающей птицы оперение плотнее, чем у сухопутной, пуховой покров развит сильнее, а жировая смазка, предохраняющая перье-вой покров от намокания в воде, препятствует проникновению горячей воды. В связи с этим шпарку водоплавающей птицы целесообразнее проводить паровоздушной смесью в специальных паровых камерах или выдерживать в горячей (80–82 °С) воде 2–3 мин.

Тепловую обработку тушек осуществляют в специальных ваннах с автоматическим регулированием температуры воды или орошением их горячей водой. Шпарка орошением снижает микробиальную обсеме-

ненность тушек. При шпарке погружением в воду с целью снижения микробиальной обсемененности и удерживаемости оперения рекомендуется использовать 0,002–0,004 %-й раствор соляной кислоты.

Для увеличения сроков хранения тушек птицу орошают горячей водой, а затем обрабатывают горячим воздухом, имеющим высокую относительную влажность.

Оперение следует снимать сразу после тепловой обработки, так как через 15–20 мин. после шпарки сила удерживаемости оперения почти полностью восстанавливается.

Оперение удаляют с помощью бильных машин, дисковых автоматов и других машин. Принцип действия всех машин для снятия оперения основан на использовании сил трения, возникающих между рабочими органами машины и перьевым покровом птицы. Перо, снятое с тушек, смывается в гидрожелоб, расположенный в полу цеха, и транспортируется в отделение первичной переработки.

Для более тщательной очистки тушек сухопутной птицы от волосовидного пера применяют опалку, а для удаления пеньков и остатков оперения и пуха с тушек водоплавающей птицы — воскование.

Опалку производят в газовой камере при температуре 700 °С в течение 5–6 с. Пламя газовых горелок должно полностью охватывать тушки, проходящие по конвейеру, и сжигать волосовидное перо, не повреждая кожи.

Воскование тушек водоплавающей птицы осуществляется автоматически при движении конвейера путем одно- или двукратного погружения их в расплавленную воскомассу, находящуюся в специальных ваннах с паровым обогревом. При восковании тушки обрабатывают легкоплавящейся и быстрозастывающей восковой массой установленного состава.

Воскомасса КИП состоит из светлых сортов канифоли и белого парафина в соотношении 1:1. Для более быстрого затвердевания и лучшего снятия массы в ее состав добавляют известь-пушонку (1 %) или отвердевший оксид кальция (1 %).

В настоящее время в промышленности применяют преимущественно синтетическую воскомассу (ВМЦ), в состав которой входят недорогие продукты нефтехимической промышленности: парафин, полиизобутилен, бутилкаучук, инденкумароновая смола.

При погружении тушек температура воскомассы КИП должна быть 52–64 °С, ВМЦ — 75–80 °С. Толщина воскового слоя по всей поверхности тушки должна быть 2,0–2,5 мм. Для его затвердевания тушки охлаждают в ванне с холодной водой при температуре не выше 4 °С.

Восковой слой вместе с пером и пухом удаляют в пересъемочных машинах. После использования восковую массу расплавляют при температуре 90–95 °С, центрифугируют для отделения пеньков, пера и пуха и снова используют.

После обработки тушки поступают на *полупотрошение* или *потрошение*. Полупотрошение — это удаление из тушки птицы кишечника с клоакой, яйцевода, сформировавшегося яйца. У полупотрошенных тушек полость рта и клюва очищают от кормов и крови.

При потрошении выполняется наибольшее количество ручных операций в птицеперерабатывающей отрасли, особенно при разрезании брюшной полости и удалении внутренних органов из тушки птицы. Это обусловлено тем, что автоматы для выполнения таких операций являются достаточно сложными и не всегда обеспечивают надежное качество.

При полном потрошении из тушки птицы удаляют все внутренние органы (иногда оставляют патологически неизмененные легкие и почки), отделяют голову (между 2-м и 3-м шейными позвонками), шею (без кожи), ноги (по заплусневый состав) и крылышки (до локтевого сустава).

После потрошения (полупотрошения) тушки осматривают. При этом внимание обращают на их форму, упитанность, степень обескровливания, целостность кожи, наличие на ней травм и других изменений, определяют состояние серозных оболочек грудобрюшной полости, наличие на них кровоизлияний и др. Исследуют и внутренние органы, учитывая их форму, величину, окраску, наличие различных патологических изменений.

После полупотрошения проводить ветсанэкспертизу внутренних органов сложнее. Поэтому при таком способе разделки тушек основное внимание уделяют предубойному осмотру.

Для придания тушкам лучшего товарного вида их зачищают и производят опалку (пламенем удаляют волосовидное перо с поверхности тушки). Моют кожный покров и маркируют. Тушки птицы выпускают в остывшем, охлажденном и замороженном виде. Применяют несколько методов охлаждения тушек птицы. Воздушный метод заключается в том, что тушки помещают в камеру с низкой температурой. Этот метод применяют для охлаждения полупотрошенных тушек.

Наиболее распространенным в промышленности способом охлаждения птицы является погружение тушек в холодную (1 ± 1 °С) воду с предварительным орошением их водой (12–18 °С) в специальной камере или без орошения. К преимуществам данного способа относятся быстрота и эффективность охлаждения, улучшение товарного вида и исключение потерь массы тушек. Однако в водной среде возможны дополнительное

микробиальное обсеменение и перекрестное заражение тушек от больной птицы и излишнее поглощение влаги.

Прогрессивной является технология производства переохлажденного мяса птицы, которая позволяет при температуре -2°C увеличить срок хранения до 21 суток. При ней тушки вначале погружают на 10 мин. в хладагент с температурой -5°C , а затем — в воду. В толще грудных мышц температура должна достичь 4°C .

Комбинированный метод охлаждения, сочетающий гидроаэрозольное и воздушное охлаждение, является наиболее эффективным. Он устраняет возможность дополнительного микробиального обсеменения и заражения тушек от больной птицы, обеспечивает регулирование поглощения влаги, снижает расход воды, улучшает качество тушек и сокращает их усушку.

После охлаждения тушки сортируют по виду и возрасту птицы, способу обработки (потрошенные и полупотрошенные), упитанности и качеству обработки (1-я и 2-я категории).

Тушки потрошенной птицы упаковывают в полимерные пленочные пакеты (с вакуумированием или без вакуумирования) либо в полимерную пленку. Упакованные тушки дольше хранятся, лучше сохраняют товарный вид, меньше теряют массу при хранении.

1.3.6. Убой и первичная переработка кроликов

Кролики, сдаваемые на убой, должны быть здоровыми, с чистым волосным покровом, не иметь травматических повреждений. У здоровых кроликов бодрый вид, гладкий и блестящий волосной покров, округлые формы тела, выпуклые ясные глаза.

Забивают кроликов после окончания линьки. При проведении рукой против роста волос они не должны выпадать, а при раздувании пуха кожа кроликов, даже цветных, должна быть равномерно окрашенной, без темных пятен. Чистая белая кожа на бедрах означает, что линька закончилась. Чтобы получить высококачественные шкурки, целесообразно забивать молодняк весенних окролов в возрасте шести, а летних и осенних — в возрасте четырех—пяти месяцев. Взрослых кроликов можно убивать с ноября по февраль. Массовый убой обычно проводят в ноябре—декабре, когда волосной покров становится густым и блестящим.

Кроликов перерабатывают на поточно-механизированных линиях, агрегатах карусельного типа мясоперерабатывающих предприятий, на механизированных и немеханизированных убойных пунктах.

На агрегате карусельного типа обработку осуществляют по следующей технологической схеме: оглушение кроликов электрическим током с помощью пистолета (стека); навешивание кроликов на подвески

агрегата; убой кроликов путем отрезания головы между затылочной костью и 1-м шейным позвонком; обескровливание; отрезание передних лап по запястный сустав; забеловка и съемка шкурок; нутровка; ветсанэкспертиза; ливеровка; съемка тушек с подвесной карусели; отрезание задних лап по скакательный сустав; зачистка и формовка тушек; передача тушек на остывание; сортировка и упаковка.

Тушки формируют для придания им компактной формы и хорошего товарного вида. Для этого по бокам грудной клетки между 3-м и 4-м ребрами делают разрезы и в них вправляют концы передних лап. Концы задних лап соединяют через проколы в скакательных суставах и выворачивают их к внешней стороне.

На немеханизированных убойных пунктах применяют один из следующих способов убоя кроликов: *удар ребром ладони или палкой по затылку, удар палкой по лбу, носовой кости или темени, электрооглушение*. Любители-кролиководы иногда убивают кроликов при помощи механического ударника, уколом иглы в продолговатый мозг, эмболией воздуха в ушную вену. Смерть животного наступает мгновенно или в течение минуты.

С точки зрения простоты и доступности выполнения, а также степени обескровливания тушки кроликов целесообразно убивать ударом палки по затылочной части головы или по носовой кости. Для этого одной рукой поднимают кролика за задние конечности, а другой, когда он успокоится, наносят палкой резкий удар по затылку сзади ушей или по переносью. Если удар был достаточным, то из ноздрей и ушей кролика хлынет кровь. Иногда удар повторяют.

Обескровливание можно производить также после оглушения путем удаления глаз или прокалывания носовой перегородки острым ножом. Чем лучше обескровлена тушка, тем выше качество мяса.

После полного стекания крови (5–7 мин) тушку, держа за передние лапы, прижимают спиной к стенке и несколько раз проводят, слегка надавливая, рукой по животу сверху вниз, освобождая мочевой пузырь от содержимого. Кровяные пятна и грязь с волосяного покрова убирают тампоном, смоченным теплой водой. Наличие их допускается только в области головы и шеи. Затем тушку подвешивают за задние лапы шпагатом к рейке так, чтобы конечности были разведены на 30 см, а хвост находился на уровне плеч человека. Вначале от тушки отделяют уши и передние лапы по запястный сустав. Затем острым ножом делают круговые надрезы вокруг скакательных суставов, разрезают шкуру по внутренней стороне лапок к основанию хвоста, где оба надреза соединяются.

Захватив большим и указательным пальцами край шкурки, оттягивая и осторожно подрезая, отделяют ее ножом от тушки. Так снимают шкуру с лапок и хвоста, а дальше ее стягивают по направлению к го-

лове «чулком», «трубкой», волосом внутрь, осторожно подрезая подкожную пленку острым ножом. Допускается снятие шкурки пластом с разрезом ее по середине чрева. Каждый порез шкурки снижает ее сортность. Опытные работники пользуются ножом лишь при снятии шкурки с головы и лапок.

С передних лапок шкурку снимают до запястного сустава. Освободив их, подтягивают шпагатом кверху, чтобы они не мешали при снятии шкурки с головы. Затем делают круговые подрезы вокруг глаз, ноздрей, губ и снимают шкурку. С неостывшей шкурки сразу же снимают оставшиеся мышцы и жир. Для этого парную шкурку натягивают на деревянную болванку и ножом соскабливают мышцы и жир, держа лезвие ножа под прямым углом, в направлении от хвоста к голове. В противном случае подрезаются корни волос, что приводит к выпадению их.

После этого шкурку натягивают на правилку волосом внутрь, осторожно расправляют ее до естественных размеров и оставляют сохнуть.

Чрезмерное натягивание шкурки на правилке приводит к разреживанию меха. Однако нельзя допускать, чтобы шкурка собиралась в складки, так как в них мех подпревает и вылезает. Сушат шкурку в хорошо проветриваемом помещении с температурой не выше 30 °С. Не следует складывать шкурки в кучу или оставлять их нерасправленными даже на один день — они быстро согреваются и загнивают. Не рекомендуется сушить их у печки или на солнце, нельзя допускать, чтобы шкурки пересыхали — они становятся ломкими. При сушке в сыром помещении шкурки могут заплесневеть.

При *разделке* от тушки вначале отделяют передние лапки по запястному суставу и голову между затылочной костью и 1-м шейным позвонком. Затем осторожно разрезают живот по средней линии сверху вниз (нож держат лезвием к себе), перерезают соединения тазовых костей, отделяют половые органы и прямую кишку, подрезают пищевод, удаляют кишки, желудок, сердце, печень, легкие, трахею и пищевод. Почки с почечным жиром оставляют на тушке. Заканчивают разделку отделением задних конечностей по скакательный сустав. При зачистке ножом удаляют побитости, остатки крови, зачищают шейный зарез, смывают остатки крови и шерсти.

Если тушка предназначена для сдачи на пункт торговой кооперации, то голова и одна задняя лапка от тушки не отделяются.

Мясо кроликов — бледно-розового цвета, по составу близко к куриному, по питательности превосходит свинину и говядину.

Охлажденную крольчатину хранят при 0–4 °С не более четырех суток, а мороженую хранят при температуре –9 °С — до шести месяцев. Мясо кролика солят, коптят. Не рекомендуется перерабатывать его в парном или недостаточно охлажденном виде.

Раздел 4

КАЧЕСТВО МЯСА И МЕТОДЫ ЕГО КОНСЕРВИРОВАНИЯ

Глава 1

КАЧЕСТВО МЯСА

1.1. Пищевая, энергетическая и биологическая ценность мяса

Ценность мяса как пищевого продукта, во многом определяется биологической (питательность, безвредность) и энергетической ценностью, а также органолептическими показателями и технологическими свойствами.

Энергетическая ценность мякотной части мяса в зависимости от вида и категории упитанности животных представлена в табл. 13.

Таблица 13. Химический состав и энергетическая ценность мяса

Вид и категория мяса	Содержание, %				Энергетическая ценность 100 г	
	вода	белок	жир	минеральные вещества	ккал	кДж
Говядина 1 кат.	67,7	18,9	12,4	1,0	187	782
Говядина 2 кат.	71,7	20,2	7,0	1,1	144	602
Телятина	78,0	19,7	1,2	1,1	90	377
Баранина 1 кат.	67,6	16,3	15,3	0,8	203	849
Баранина 2 кат.	69,3	20,8	9,0	0,9	164	686
Свинина 1 кат.	54,8	16,4	27,8	0,8	316	1322
Свинина 2 кат.	51,6	14,6	33,0	0,6	355	1485
Свинина 3 кат.	38,7	11,4	49,3	0,8	489	2046
Конина 1 кат.	69,6	19,5	9,9	1,1	167	699
Конина 2 кат.	73,9	20,9	4,1	1,1	120	502
Крольчатина	65,3	20,7	12,9	1,1	199	833
Мясо кур 1 кат.	61,9	18,2	18,4	0,8	240	1009

Окончание табл. 13

Вид и категория мяса	Содержание, %				Энергетическая ценность 100 г	
	вода	белок	жир	минеральные вещества	ккал	кДж
Мясо кур 2 кат.	68,9	20,8	8,8	0,9	165	691
Мясо цыплят-бройлеров 1 кат.	69,0	17,6	12,3	0,8	183	766
Мясо цыплят-бройлеров 2 кат.	73,6	19,7	5,2	0,9	127	532
Мясо уток 1 кат.	45,6	15,8	38,0	0,6	406	1696
Мясо уток 2 кат.	56,7	17,2	24,2	0,9	288	1202
Мясо утят 1 кат.	56,0	16,0	27,2	0,7	310	1294
Мясо утят 2 кат.	63,0	18,0	17,0	1,0	225	942
Мясо гусей 1 кат.	45,0	15,2	39,0	0,8	413	1725
Мясо гусей 2 кат.	54,4	17,0	27,7	0,9	317	1327
Мясо индеек 1 кат.	57,3	19,5	22,0	0,9	276	1156
Мясо индеек 2 кат.	64,5	21,6	12,0	1,1	197	825

Пищевая ценность мяса определяется совокупностью полезных свойств, которые удовлетворяют потребность организма человека в различных веществах (белки, липиды, экстрактивные и минеральные вещества, витамины) и обусловлена его химическим составом. При этом пищевая ценность мяса будет тем выше, чем лучше будут переваримость и усвояемость основных его компонентов и чем ближе будет его аминокислотный состав к аминокислотному составу эталонного белка.

Биологическая ценность мяса зависит в основном от качества белков и определяется сбалансированностью их состава, структурными особенностями и степенью усвоения их организмом человека. Белки мяса способны компенсировать потери белка организмом в результате обмена веществ. Животные белки усваиваются организмом человека полнее, чем растительные. Например, для покрытия потребностей организма белков мяса требуется в 2 раза меньше, чем растительных.

Белки мяса подразделяются на полноценные (мышечные) и неполноценные (соединительнотканнные). В полноценных белках содержатся все незаменимые аминокислоты. К полноценным белкам мяса относятся миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, глобулин, миоген, миоальбумин, миоглобин и др.

Цвет мяса определяется содержанием и физико-химическими изменениями в мышцах белков миоглобина и гемоглобина. Основную роль в формировании цвета мяса играет миоглобин, так как у нормально

обескровленных туш содержание гемоглобина в мышечной ткани невелико. В связи с различной физиологической нагрузкой мышц содержание миоглобина различно не только у разных животных, но и в разных мышцах одного животного.

К неполноценным белкам относятся коллаген, эластин и ретикулин. Коллаген содержится в хрящах, сухожилиях, связках, фасциях. К неполноценным белкам он относится из-за отсутствия триптофана и метионина. Коллаген способен сильно набухать в водных растворах, вследствие чего масса его увеличивается в 1,5–2,0 раза.

При умеренном тепловом воздействии (58–62 °С) происходят сваривание и гидротермический распад коллагена. Сваренный коллаген становится доступным для ферментативного воздействия и легко переваривается. Повышение температуры до 90 °С и увеличение продолжительности нагревания способствуют превращению коллагена в водорастворимое вещество — глютин, который усваивается организмом. При снижении температуры глютин образует студни, что широко используется в колбасном производстве при изготовлении ливерных колбас, студней, зельцев.

Способность коллагена к набуханию и гидролитическому распаду под действием высоких температур имеет большое значение для получения желатина, клея, а также для производства искусственной колбасной оболочки типа «белкозин».

Белок эластин содержится в связках, соединяющих кости между собой. Богатые эластином ткани имеют желтоватый цвет. Эластин не растворяется в холодной и горячей воде и организмом не усваивается. Из него нельзя получить желатин. Ретикулин не набухает, не растворяется в воде и при варке глютина не образует.

Содержание полноценных белков в свинине 90 %, в говядине и баранине 75–80 %. Это связано с тем, что соединительной ткани в мясе свиней меньше. В мясе птицы полноценных белков содержится более 85 %.

Одним из показателей биологической ценности мяса является белковый качественный показатель (БКП), выражающий соотношение в нем полноценных и неполноценных белков и представляющий собой отношение аминокислот триптофана (незаменимая, содержится только в мышечной ткани) к оксипролину (заменимая, преобладает в соединительной ткани). БКП в говядине составляет 2,5–5,8; 1,0. Для свинины оптимальным считается БКП 7,2; 1,0.

В 100 г мяса содержится 30–40 % суточной потребности белков, необходимых для взрослого человека. Соотношение важнейших незаменимых аминокислот (триптофана, метионина и лизина) в мясе соответствует требованиям сбалансированного питания.

С повышением упитанности животного в мясе уменьшается доля неполноценных белков — коллагена и эластина, что ведет к повышению биологической ценности мяса.

Мясо с повышенным содержанием соединительной ткани худшего качества. Оно более грубое и жесткое, обладает не лучшими кулинарными свойствами, пищевая ценность его ниже. Недостаточной сочностью и грубостью отличается также мясо с малым количеством жира. Однако и повышенное содержание его часто снижает пищевую ценность продукта. Такое мясо тормозит секрецию желудочного сока, хуже переваривается и усваивается, вкусовые качества его ниже. Количественное соотношение белков и жиров в составе продукта влияет на усвояемость тех и других. Оптимальным соотношением жира и белка в мясопродуктах является 1 (0,8):1. С точки зрения соотношения белка и жира в мясе лучшими считаются говядина и баранина средней упитанности, а также свинина первой и второй категорий.

Жесткое, грубой консистенции мясо получают от переработки некастрированных производителей. У некоторых видов животных, особенно старых, мясо самцов (хряки, козлы, бараны) имеет неприятный запах.

Биологическая ценность и усвояемость жира зависят от соотношения в нем насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. В свином жире, по сравнению с говяжьим и бараньим, ненасыщенных кислот, в том числе и незаменимых (линолевая, линоленовая, арахидоновая — витамин F) больше. Поэтому биологическая ценность его выше. Содержание в жире незаменимых жирных кислот невелико, но они способствуют лучшему использованию жирорастворимых витаминов. Жирные кислоты обладают антихолестериновым действием — способностью предотвращать отложение холестерина.

Температура плавления свиного жира ниже, что обуславливает лучшую его усвояемость и повышает пищевую ценность. Более ценен в биологическом отношении жир молодых животных, а также жир самок и кастрированных самцов. Внутренний жир более тугоплавкий, чем подкожный.

Экстрактивные вещества улучшают вкус и аромат мяса, возбуждают нервную систему и повышают аппетит, усиливают секрецию пищеварительных соков и повышают усвояемость пищи человеком. В мясе старых животных экстрактивных веществ содержится больше, поэтому оно отличается более интенсивным вкусом и запахом, чем мясо молодых животных.

В мясе высокоупитанных животных содержится больше гликогена. В процессе хранения мяса количество этого углевода резко уменьшается, в связи с чем его пищевое значение снижается. Однако от количества гликогена, содержащегося в мышцах животного в момент убоя, зависит характер протекающих в мясе послеубойных процессов. Мясо с высоким содержанием гликогена характеризуется более высокой влагопоглощительной способностью, в связи с чем повышается выход мясопродуктов, оно сочнее и нежнее.

Минеральные вещества представлены в мясе макро- и микроэлементами. Многие микроэлементы (медь, кобальт, марганец и др.) играют большое физиологическое значение в питании человека. Они входят в состав гормонов, ферментов и дыхательных пигментов.

Одним из важнейших показателей биологической ценности мяса является его безвредность, которая характеризует отсутствие у мяса способности угнетать процессы жизнедеятельности, приводящей организм к заболеванию или гибели. При оценке безвредности мяса учитываются степень его бактериальной обсемененности, а после хранения — и показатели свежести.

При производстве мяса с использованием в кормлении животных химических веществ оценка безвредности его дополнительно включает установление абсолютной величины остаточного количества их в продукте.

На качество мяса существенное влияние оказывают условия транспортировки и предубойной выдержки, метод оглушения и степень обескровливания, а также правильность проведения всех операций первичной переработки скота.

Огромное влияние на пищевую ценность мяса оказывают вкусовые и ароматические свойства мяса и мясопродуктов, их внешний вид (цвет), нежность, сочность. Эти свойства способны воздействовать на нервную систему и возбуждать ее за счет обоняния, вкуса и зрения.

В мясе птицы, по сравнению с мясом убойных животных, содержится меньше соединительной ткани, поэтому в нем больше полноценных и хорошо усвояемых белков. Жир в основном локализуется во внутренней полости тушки и в подкожном слое. Поэтому при необходимости его можно легко отделить. Птичий жир обладает высокой биологической ценностью и усвояемостью, так как содержит около 70 % ненасыщенных жирных кислот. Мясо водоплавающей птицы отличается от мяса сухопутной повышенным содержанием жира и энергетической ценностью.

Мясо кроликов нежное, светлого цвета с розовым оттенком, на разрезе мелкозернистое, содержит мало соединительной ткани. Отложения жира наблюдаются на холке и в области паха, при хорошей упитанности имеются небольшие межмышечные жировые прослойки. Жир имеет низкую температуру плавления и легко усваивается. Мясо кроликов является диетическим.

1.2. Химический состав мяса

Мясо животных имеет сложный химический состав. По своей биохимической природе оно представляет собой сложный многофазный коллоид, основной средой которого является вода. Кроме воды, в него входят белок, жир, экстрактивные и минеральные вещества, ферменты, витамины.

Средний химический состав мякотной части мяса в зависимости от вида животных представлен в табл. 14.

Таблица 14. Химический состав, пищевая и энергетическая ценность мяса (на 100 г продукта)

Пита- тельные вещества:	Баранина		Говядина		Телятина		Свинина			Мясо поросят	Мясо кроли- ка
	категория						бекон- ная	жирная	мясная		
	1	2	1	2	1	2					
Вода, г	67,3	69,7	64,5	69,2	77,3	78,0	54,2	38,4	51,5	75,4	66,7
Белки, г	15,6	19,8	18,6	20,0	19,7	20,4	17,0	11,7	14,3	20,6	21,1
Жиры, г	16,3	9,6	16,0	9,8	2,0	0,9	27,8	49,3	33,3	11,3	11,0
Зола, г	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,0	0,6	0,9	1,0	1,2
Na, мг	80	101	65	73	109	112	64	47	58	—	57
K, мг	270	345	325	355	345	357	316	230	285	—	335
Ca, мг	9	11	9	10	12	13	8	6	7	12	20
Mg, мг	20	25	22	25	24	25	27	20	24	22	25
P, мг	168	190	188	200	206	213	182	130	164	230	190
Fe, мг	2,0	2,3	2,7	2,9	2,9	3,0	1,9	1,4	1,7	1,2	3,3
A, мг	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	—	0,01
B ₁ , мг	0,08	0,09	0,06	0,07	0,14	0,15	0,60	0,40	0,52	1,4	0,12
B ₂ , мг	0,14	0,16	0,15	0,18	0,23	0,24	0,16	0,10	0,14	0,19	0,18
PP, мг	3,8	4,1	4,7	5,0	5,8	6,0	2,8	2,2	2,6	3,6	6,2
C, мг	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	—	Сл.
Энергетическая ценность, ккал											
—	209	166	218	168	97	89	318	491	357	109	183

Вода в мясе животных находится в связанном и свободном состояниях. Связанная вода (6–15 %) прочно удерживается химическими компонентами клетки. Путем высушивания от клетки ее отделить невозможно. Свободная вода удерживается благодаря осмотическому давлению и адсорбции клеточными элементами. При высушивании она отделяется от клетки.

С повышением упитанности животных содержание воды в мясе уменьшается. Это связано с тем, что в жировой ткани воды значительно меньше. В мясе молодняка воды содержится больше, чем в мясе старых животных.

Содержание воды в мясе не постоянно. После поения животного вода быстро поступает в кровь, а затем — в ткани. Поэтому содержание влаги в мясе, полученном от такого животного, будет выше, чем от животного, долго не принимавшего воду.

Основную часть органических веществ мяса составляют *белки*. Они являются его наиболее ценным компонентом. На их долю приходится в среднем около 20 %.

Белки состоят из аминокислот, девять из которых являются незаменимыми для человека (табл. 15).

Таблица 15. Содержание незаменимых аминокислот в мясе

Аминокислота	% к общему белку				
	говядина	свинина	баранина	мясо кур	мясо индейки
Лизин	9,4	7,8	7,6	7,5	9,0
Триптофан	1,1	1,4	1,3	0,8	0,9
Метионин	2,3	2,5	2,3	2,6	1,8
Валин	5,7	5,0	5,0	5,1	6,7
Изолейцин	5,1	4,9	4,8	5,0	4,1
Лейцин	8,4	7,5	7,4	7,6	6,6
Фенилаланин	4,0	4,1	3,9	3,7	4,0
Треонин	4,0	5,1	4,9	4,0	4,0
Аргинин	6,6	6,4	6,9	6,7	6,5

С повышением упитанности животного количество белка в мясе уменьшается за счет увеличения массовой доли жира в нем. В связи с этим повышается энергетическая ценность мяса.

Второй важнейшей составной частью мяса является *жир*. Количество жира в мясе колеблется в довольно широких пределах и зависит от вида, породы, возраста, упитанности животных и других факторов.

С увеличением возраста животного содержание жира в мясе увеличивается. Количество белка при этом изменяется незначительно. Интенсивность желтой окраски говяжьего жира зависит от содержания в нем каротиноидов.

Экстрактивные вещества играют основополагающую роль в формировании аромата и вкуса мяса. Они образуются в процессе созревания в результате автолитических превращений белков, липидов, углеводов и других составных частей мяса. Экстрактивные вещества мяса подразделяются на азотистые (креатин, креатинин, креатинфосфат, карнитин, карнозин, свободные аминокислоты, пуриновые основания, мочевины и другие) и безазотистые (гликоген, глюкоза, пировиноградная и молочная кислоты и другие). Общее содержание в мышечной ткани составляет около 2 %. Больше их в мясе старых животных.

Общее количество углеводов в мясе находится в пределах 0,4–1,0 %. Из них около половины приходится на долю гликогена (животный крахмал).

В мышечной ткани животных с высокой упитанностью сразу после убоя содержание гликогена максимальное (до 550 мг %), а у истощенных животных — минимальное (менее 200 мг %). При одинаковой упитанности в мясе молодых животных гликогена несколько больше, чем в мясе взрослых.

Минеральные вещества мяса представлены в основном солями калия, натрия, магния, кальция, железа и кислот (фосфорная, соляная и др.).

Мясо животных содержит многие *витамины*: В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₂, Н, РР. Другие витамины (А, С) содержатся в сравнительно небольших количествах. С повышением упитанности животных в мясе увеличивается количество жирорастворимых витаминов.

Высокотемпературная обработка мяса разрушает часть витаминов. Так, при варке содержание их уменьшается на 45–60 %, жарке — на 10–15 %, стерилизации (изготовление консервов) — на 10–55 %.

В мясе содержатся различные *ферменты*. Одни из них (липаза, амилаза, пепсин) участвуют в биохимических превращениях вещества в клетках и тканях. Другие (например, пероксидаза) имеют большое практическое значение при определении свежести мяса и распознавании мяса павших животных.

На химический состав мяса оказывают влияние условия кормления и содержания животных. Так, в мясе крупного рогатого скота, откормленного на жоме и барде, воды содержится больше, чем у откормленного на силосе и траве. Увеличение количества концентрированных кормов в рационе откармливаемых животных способствует снижению содержания воды в мясе.

Мясо скота, откормленного на пастбище, по качеству лучше мяса животных, откормленных в условиях стойлового содержания. В жире таких животных содержится больше витаминов А и D.

1.3. Органолептические свойства мяса

Огромное значение имеют вкусовые и ароматические свойства пищи, ее внешний вид, цвет, нежность и сочность. Эти свойства способны воздействовать на нервную систему и возбуждать ее за счет обоняния, вкуса и зрения.

Цвет придает особую внешнюю привлекательность мясу. По цвету судят о товарном виде продукта. Окраска мышц на 90 % зависит от содержания миоглобина и на 10 % — от гемоглобина. При содержании большого количества оксимиоглобина мясо отличается интенсивно ярко-красным цветом, а при повышенном уровне метмиоглобина оно приобретает темно-красный цвет. Мясо молодых животных обычно бывает светло-красного, старых животных — темно-красного цвета.

Потребителю больше нравится мясо со светло-красной окраской. Цвет свежего мяса зависит от соприкосновения его с воздухом. После убоя животных в поверхностном слое мяса миоглобин соединяется с кислородом, образуется оксимиоглобин и мясо получает светло-красный цвет. В более глубоких слоях при недостатке кислорода окраска мяса становится темно-красной. При длительном хранении мяса цвет его из красного превращается в коричневый в результате образования метмиоглобина. На цвет мяса влияет скорость охлаждения туш. При медленном охлаждении мясо более светлое.

Окраска сырого соленого мяса связана с пигментом нитрозомиоглобином, который появляется в результате соединения миоглобина с нитритом натрия, входящим в состав посолочной смеси, а вареного — с нитрозогемохромом.

Свежее мясо имеет слабый специфический запах и слегка сладковатый, слабосоленый вкус. Мясо разных видов имеет определенный привкус и зависит от содержания и кормления. У взрослых животных запах сильнее, чем у молодых. Различие есть и в зависимости от пола.

Аромат и вкус вареного мяса сильнее, так как в результате нагревания ряд веществ изменяется и освобождается из связанного состояния. Эти вещества и создают вкус и «букет» аромата.

Предшественниками аромата и вкуса мяса являются низкомолекулярные пептиды (глутатион, карнозин, ансерин), углеводы, аминокислоты (треонин, цистин, валин, гистидин, аланин), нуклеотиды (гуани-

ловая кислота), азотистые экстрактивные вещества (таурин, креатин, креатинин), органические кислоты (молочная, пировиноградная и др.). При термической обработке из них образуются новые вещества, которые создают вкус и аромат продуктов.

Основные категории вкуса мяса обусловлены: кислый — содержанием молочной, фосфорной и пировиноградной кислот; соленый — солями этих же кислот и хлоридами; горький — некоторыми свободными аминокислотами и азотистыми экстрактивными веществами; сладкий — глюкозой, рибозой и др. Композиция природного вкуса вареного и жареного мяса еще полностью не раскрыта.

Важнейшее место в создании аромата отводится карбонильным соединениям и монокарбоновым летучим жирным кислотам (муравьиная, уксусная). Играют определенную роль в ароматобразовании альдегиды, кетоны и др. Карбонильные соединения образуются при варке и жарке мяса одинаковые, но в разных количествах, что и обеспечивает специфичность аромата.

Мясо взрослых животных обычно имеет острый запах и менее приятный вкус по сравнению с мясом молодых животных.

Важными свойствами, определяющими пищевое достоинство мяса, являются *нежность* и *сочность*. Они взаимосвязаны и во многом зависят от пола, породы, возраста животных, части туши, условий созревания мяса, продолжительности хранения и методов технологической обработки.

В отрубях свинины и баранины различие в нежности невелико, а у крупного рогатого скота оно более значительно. Если много соединительной ткани, то мясо более жесткое. На степень нежности оказывают влияние температура хранения мяса и технология обработки. Нежность мяса зависит также от способности белков к гидратации. Более нежным и сочным оно становится после созревания.

Снижение температуры замораживания и сокращение этого процесса положительно сказываются на нежности мяса. Увеличивают сочность мяса также отбивание его, нарезание на небольшие порции, чтобы разъединить пучки соединительной ткани, маринование в уксусе, вине или соли, смягчение ферментами.

1.4. Технологические свойства мяса

Технологическая ценность мяса характеризуется совокупностью физико-химических, структурно-механических и органолептических свойств, которые определяют возможность использования его для различных технологических целей. Технологические свойства мяса главным образом

обусловлены влагоудерживающей способностью, концентрацией водородных ионов и потерей мясного сока при кулинарной обработке.

Одним из важнейших технологических свойств мяса является влагосвязывающая способность, которая учитывается при производстве различных мясных продуктов и зависит в основном от состояния белков, так как жиры только в незначительной степени удерживают влагу. Около 90 % влаги содержится в волокнах мышечной ткани, особенно в миофибриллах, основу которых составляют актин, миозин и актомиозин. Влагоудерживающая способность характеризует кулинарные качества мяса: чем выше этот показатель, тем меньше воды теряет мясо при обработке и, следовательно, сочнее изготовленный из него продукт.

Слабосвязанная полезная влага создает благоприятную консистенцию продукту и способствует лучшему его усвоению. Слабосвязанная избыточная влага может отделяться при размораживании мяса и в процессе технологической обработки, например, в виде бульона при варке колбас. При изготовлении колбас прочносвязанная влага должна составлять примерно $\frac{1}{3}$ всей жидкости. При производстве колбас из длительно хранившегося мороженого мяса часть влаги оказывается в виде слабосвязанной избыточной, происходит отделение бульона, снижается выход и качество продукции. При сушке колбас желательно, чтобы прочносвязанной влаги было меньше.

Одним из важнейших показателей качества мяса является *активная реакция среды* (pH). От концентрации водородных ионов зависит ряд физико-химических превращений в мясе при созревании и хранении. Динамика изменения pH дает возможность наблюдать за процессами, происходящими в мясе после убоя животного, и определять пригодность его для приготовления тех или иных мясопродуктов. Величина pH, близкая к нейтральному значению, вскоре после убоя животных резко снижается, а в дальнейшем медленно и незначительно возрастает.

Высокий показатель pH (6,5 и выше) характеризует низкую технологическую ценность мяса. Величина pH не должна превышать 6,2. Величина pH 5,89–5,91 соответствует мясу, обладающему хорошими вкусом и ароматом, высокой технологической ценностью и пригодностью для длительного хранения. Но она прежде всего связана с состоянием животного перед убоем. При убое животного в нормальном физиологическом состоянии распад гликогена мышц и образование молочной кислоты происходят значительно интенсивнее и при этом, как правило, повышается кислотность мышечной ткани.

Таким образом, технологические свойства мяса — это комплексное понятие и определяется оно не отдельными показателями, а их взаимо-

действием. Для его оценки используются различные методы исследований, которые включают определение белков (полноценных и неполноценных), жира (его расположение и соотношение предельных и непредельных жирных кислот), экстрактивных и минеральных веществ, витаминов, влагосвязывающей способности, концентрации водородных ионов, интенсивности окраски, консистенции мяса по усилию на разрез. При дегустации оценивают аромат, вкус, сочность и нежность мяса.

1.5. Факторы, влияющие на качество мяса

Возраст животных. В организме животных со временем происходят существенные изменения, которые в дальнейшем оказывают значительное влияние на количество и качество мясной продукции. Снижается относительная доля костной ткани, повышается абсолютное и относительное содержание мышечной ткани, подкожного, межмышечного и внутримышечного жира. Масса ценных в пищевом отношении мышц наиболее интенсивно увеличивается в течение первого года жизни животного, а затем темпы их роста замедляются. Если масса костной ткани в тушах новорожденных телят составляет 34–36 %, то в возрасте 18–20 мес. — 17–19 %. В мясе 6-месячных бычков содержится белка 20–21 %, жира — 4–5 %, а в возрасте 18–20 мес. — соответственно 18–19 % и 10–14 %.

Мясо молодых животных характеризуется нежной мышечной тканью, более высоким содержанием гликогена, низким содержанием жира. Соединительная ткань легко разваривается. Мясо взрослых животных отличается большим отложением жира под кожей, между мышцами, в брюшной полости, более плотной мускулатурой и соединительной тканью, в нем возрастает количество эластических волокон, изменяются фракции коллагена, оно более долгое время должно подвергаться кулинарной обработке.

Пол животных. Половые различия в качестве мяса в раннем возрасте менее существенные по сравнению со взрослыми животными. Мясо самок более тонковолокнистое, нежное, сочное, вкусное, ароматное, с высоким содержанием жира и выраженной «мраморностью». Кастраты чаще всего по этим показателям занимают промежуточное положение. Например, содержание жира в средней пробе мяса бычков черно-пестрого скота в возрасте 16–20 мес. составляло 10–14 %, телок — 20–26 %, а в мясе кастратов — 16–20 %, внутримышечного жира — соответственно 1,5–1,9 %, 3,2–4,6 % и 3,0–4,0 %.

В мясе телок содержится меньше неполноценных белков, а соединительная ткань их значительно нежнее, чем бычков. В мышцах

16–20-месячных бычков неполноценных белков содержится 20–21 %, кастратов — 15–16 %, телок — 5,4–5,8 %, а влагоудержание соответственно 63–70 %, 58–62 % и 55–60 %. Мясо бычков плохо созревает и хранится, но является хорошим сырьем для колбасного производства.

По качеству туш свинки превосходят боровков. При убое животных с одинаковой живой массой, как правило, у свинок выход мяса выше, а сала ниже, чем у боровков. Химический состав мяса свинок и боровков почти одинаковый.

Порода животных. От животных большинства мясных пород скота получают более нежное, сочное и вкусное мясо. У них хорошо развита мышечная ткань, особенно в тех частях тела, из которых получают наиболее ценное мясо, — тазобедренной, поясничной и спинно-реберной.

Мясные породы скота также значительно отличаются между собой по содержанию внутримышечного жира. Его особенно много откладывается в мышцах скота британских пород (герефордской, абердин-ангусской и шортгорнской) и значительно меньше — у французских (шароле, светлой аквитанской и лимузинской). Мясо от молочных пород скота характеризуется более низким качеством, в нем больше соединительной ткани и меньше внутримышечного жира.

Упитанность животных. С повышением упитанности животного изменяется морфологический и химический состав мяса. В тушах снижается относительное содержание костей, увеличивается количество мышечной и жировой тканей. Мясо хорошо откормленных животных характеризуется более высоким содержанием жира, пониженным количеством воды, коллагена и эластина. Оно имеет более нежную консистенцию. Мясо упитанных животных отличается менее интенсивной окраской и лучше хранится. В очень жирном мясе снижается содержание белка и оно хуже усваивается. В мясе плохо упитанных животных повышается содержание соединительной ткани и оно более жесткое. В мясе жирных свиней содержится больше белков саркоплазмы, а в тушах нежирных свиней — больше миофибриллярных белков.

Кормление животных. Является одним из важнейших факторов, определяющих качество мяса. Количеством корма, составом и питательностью рациона можно регулировать морфологический состав туш и химический состав мяса. При повышении уровня протеина в рационе отложение жира в мясе притормаживается, а с увеличением обменной энергии в рационе, наоборот, стимулируется процесс жиरोобразования. Эти приемы широко используются при выращивании молодняка птицы. В конце откорма для цыплят-бройлеров и индюшат используют повышенный уровень энергетического питания, что позволяет увели-

чить выход тушек 1-й категории, а для уток, наоборот, снижают уровень питания, так как у них наблюдается повышенное жиροобразование. При скармливании молодняку птицы кормосмесей с высоким содержанием кукурузы в мясе возрастает доля полноценных жирных кислот, в том числе линолевой, линоленовой и арахидоновой.

Все корма по своему действию на качество свинины делятся на 3 группы:

1. Корма, улучшающие качество свинины — ячмень, пшеница, рожь, кормовые бобы, горох, морковь, сахарная, полусахарная и кормовая свекла, картофель, трава клевера, люцерны, вико- и горохо-овсяные смеси, обрат, сыворотка.

2. Корма, при скармливании которых получают мягкое сало и рыхлая невкусная свинина. К ним относятся: кукуруза, овес, отруби, свеклольная патока, картофельная мезга. Свинина высокого качества получается в том случае, если рацион будет состоять не более чем на 50 % по питательности из этих кормов.

3. Корма, резко ухудшающие качество сала и мяса из-за содержания растительных жиров или специфического запаха. К ним относятся жмыхи, рыба, рыбная мука, соя. Эти корма могут составлять в рационе откормочников не более 25 % по питательности, а за полтора месяца до убоя нужно полностью прекратить дачу кормов, ухудшающих качество свинины.

1.6. Пороки мяса PSE и DFD

Предубойное содержание на скотобазах мясоперерабатывающих предприятий существенно влияет на количество и качество мяса, особенно на его технологические свойства. Высокое содержание гликогена в организме животных перед убоем способствует образованию молочной кислоты, низкой величины рН мяса, с которой связаны влагоудерживающая способность, нежность, сочность, потери мясного сока при тепловой обработке, бактериальная обсемененность, цвет и другие показатели качества мяса.

Расщепление гликогена называют гликогенолизом. Его интенсивность гликогенолиза зависит от многих условий, но главным образом от количества гликогена в мышцах и активности тканевых ферментов. В мышцах животных содержится 0,3–0,9 % гликогена. Его больше содержится в мышцах хорошо упитанных и неуставших животных, выращенных в условиях пастбищного содержания, меньше — в мышцах неупитанных, голодных, возбужденных и утомленных животных, выращенных в условиях комплексов или при привязном содержании.

При утомлении, перегревании, переохлаждении, длительной предубойной выдержке и у больных животных снижаются количество гликогена и активность тканевых ферментов. Поэтому молочная и другие кислоты накапливаются в меньших количествах и ухудшается качество мяса. Незначительное накопление в мышцах кислот создает благоприятные условия для развития микрофлоры, что значительно сокращает срок хранения мяса.

Перед убоем при интенсивной мышечной нагрузке, стрессах, возбуждении, особенно бычков, гликоген подвергается гликолитическому распаду. Поэтому после убоя в мышцах остается незначительное количество гликогена, мало образуется молочной кислоты и величина рН очень высокая.

В процессе жизнедеятельности организма превращение гликогена осуществляется в такой последовательности: гликоген + кислород = энергия + CO_2 + H_2O . После убоя животного с прекращением дыхания и, как следствие этого, прекращением доступа кислорода к мышцам реакция протекает в анаэробных условиях в таком виде: гликоген = энергия + молочная кислота. Если скорость послеубойного превращения гликогена нормальная, то его распад и преобразование в молочную кислоту в основном происходят в течение 12–24 ч, причем мясо становится упругим и имеет светло-розовый цвет. Оно приобретает способность к длительному хранению.

Если в организме животных мало гликогена, то после убоя затормаживается развитие гликолиза в тушах, а иногда он почти или совсем отсутствует. В мясе сохраняется высокая величина рН. В этом случае величина рН мяса, измеренная в течение первого часа после убоя, практически не отличается от рН через 24 ч. Конечная величина рН мяса остается на уровне 6,3 и выше. Такое мясо становится темным, плотным, сухим, создается благоприятная среда для развития нежелательной микрофлоры.

Чрезмерно повышенная кислотность мяса влечет за собой частичную денатурацию белков, что отрицательно сказывается на его влагоудерживающей способности и окраске. Оно становится бледным, мягким, быстро теряет сок и не способно впитывать воду. При стрессовом состоянии свиней после их убоя отмечается большая скорость гликолиза при относительно высокой температуре в тушах (от 42 до 45 °С), что приводит к существенным химическим изменениям и резкому снижению величины рН.

Повышенная кислотность в еще функционирующих клетках вызывает разрушение структуры, или денатурацию белков, что ведет к низ-

кой влагоудерживающей способности и появлению палевой пигментации. Такое мясо бледное, мягкое, по консистенции недостаточно нежное, плохо хранится, с пониженными технологическими свойствами и повышенными потерями при варке и переработке.

Различают две разновидности порока мяса: 1 — бледное, мягкое, водянистое (PSE) и 2 — темное, твердое, сухое (DFD). Названия состоят из начальных букв соответствующих английских слов, характеризующих физическое состояние мяса.

Пороки мяса PSE и DFD образуются вследствие ненормальной скорости послеубойного гликолиза в мышцах. Если PSE мяса образуется в результате избыточного содержания молочной кислоты, то DFD — следствие недостаточного ее количества. При DFD из-за пониженного содержания молочной кислоты как консерванта мясо быстро темнеет, становится жестким, сухим, подвергается ускоренной порче под действием микрофлоры и плохо хранится.

Наиболее распространенным является PSE — порок свинины, который проявляется, как правило, в наиболее ценных отрубках туши и даже в отдельных мышцах (окорок, длиннейшая мышца). Мясо характеризуется светлой окраской, мягкой рыхлой консистенцией и кислым вкусом. Преобладающим дефектом PSE мяса является водянистость. При пороке PSE свинина плохо хранится, имеет непривлекательный товарный вид, не пригодна для выработки высококачественных колбасных изделий и копченостей. Она в основном используется для промышленной переработки. Немецкие специалисты считают, что употребление мяса с такими пороками вызывает различного рода заболевания желудочно-кишечного тракта у человека.

Большинство исследователей связывают возникновение порока PSE с нарушением аутолитических процессов, определяющих созревание мяса. Если pH нормального мяса через 45–60 мин. после убоя животного сохраняется на уровне 7,0–7,3, то у PSE-мяса за это время он снижается до 5,5–5,9, а весь запас гликогена превращается в молочную кислоту. Вследствие этого понижается влагоудерживающая способность мяса. Хотя по содержанию влаги оно практически не отличается от нормального, при поджаривании, посоле и копчении потери его составляют до 10 % от первоначальной массы.

Появление экссудативного мяса многие исследователи связывают с метаболической дезориентацией организма в связи с нарушением функции гормональной системы и структурных элементов самой мышечной ткани в результате проводимой во многих странах интенсивной односторонней селекции свиней на увеличение мясности туш.

Данный порок особенно отчетливо проявляется при современной промышленной технологии производства мяса, в условиях которой животные подвержены целому ряду дополнительных нагрузок (ранний отъем, полная изоляция от внешней среды, ограниченная подвижность при содержании и др.), в связи с чем у них часто развивается PSS-синдром — стрессовый синдром свиней.

Для ликвидации стрессового синдрома в свиноводстве применяются селекционно-генетические методы, создаются благоприятные условия выращивания и откорма, иногда используют антистрессорные препараты (например, аминоксаны).

DFD-свинина образуется в условиях продолжительного стрессового воздействия на животных перед убоем, когда падает энергообеспеченность и ограничивается процесс гликогенолиза. Из-за недостатка молочной кислоты pH мяса остается высоким, оно становится темным, плотным, сухим, в нем развивается нежелательная микрофлора.

У говядины распространен в основном порок DFD-мясо. Он регистрируется у молодняка, интенсивно откармливаемого в условиях промышленной технологии. Встречаемость его колеблется от 13 до 26 %. Чаще наблюдается у некастрированных бычков и совсем не наблюдается у телок.

В условиях предубойной выдержки у бычков не происходит снятие утомления. Наоборот, смена обстановки, активное проявление половых инстинктов усиливают его. В результате этого запасы гликогена в организме не восстанавливаются, а потери массы и снижение качества мяса увеличиваются.

При стрессовом состоянии животного гликоген расходуется как энергетический материал для поддержания жизни. После убоя процесс гликогенолиза затормаживается или почти отсутствует и мясо характеризуется высокой величиной pH, которая и через сутки практически не изменяется.

Чаще всего порок наблюдается в задней части туши (тазобедренный отруб, длинная мышца спины). Такое мясо характеризуется темным цветом, липкостью, высокой вязкостью, лучше поглощает влагу, является хорошей средой для развития микроорганизмов, подвергается быстрой порче и не подлежит хранению.

Во многих зарубежных странах производится сортировка сырья с признаками PSE и DFD, которое затем дифференцированно используют с ограниченным сроком хранения.

С технологией производства и физиологическим состоянием животных связан также порок гнилостной порчи свинины. При нарушении

стабильности клеточных структур гнилостные бактерии проникают в глубокие слои мышечной ткани, размножаются, вызывая ферментативный распад белковых молекул с образованием ядовитых и дурно пахнущих веществ (аммиак, сероводород, индол, скатол, меркаптан и др.). В результате гидролиза микробными липазами жиров, особенно содержащих ненасыщенные и низкомолекулярные жирные кислоты, в мясе накапливаются альдегиды, кетоны и другие продукты, снижающие его качество и пищевую ценность.

Предубойные потери, связанные с качеством мяса, не менее существенные, чем количественные. Поэтому в мышцах животных, особенно в период транспортировки, предубойного содержания и в процессе убоя, необходимо сохранить максимальное количество гликогена, которое будет способствовать интенсивному протеканию процессов в мясе с образованием значительного количества молочной кислоты.

1.7. Влияние первичной переработки животных на товарный вид и качество мяса

При подгоне животных к месту убоя возникают дополнительные стрессы, отмечается значительное число травм и снижается качество мяса. К тому же участки туш с кровоподтеками, ранами удаляются, что приводит к потере мяса и ухудшению товарного вида туш. Для подгона животных необходимо использовать средства, не травмирующие их кожу и подкожную клетчатку.

Оглушение животных электрическим током имеет существенные недостатки, так как в момент подключения тока происходит резкое сокращение мышечной ткани, что приводит к разрыву сухожилий, связок, к перелому позвоночника и конечностей, разрыву мелких сосудов и точечному кровоизлиянию. Из-за этого снижается способность мяса к хранению. Передозировка тока ведет к сильным нарушениям сердечной деятельности и часто заканчивается гибелью животного. При неполном оглушении сохраняются болевые ощущения и животные полностью не обездвиживаются.

Полное и качественное обескровливание позволяет получить хороший товарный вид туш и увеличивает сроки хранения мяса. В плохо обескровленных тушах оставшаяся в кровеносных сосудах кровь является хорошей средой для развития микроорганизмов. Утомление животных в период транспортировки, стрессовое состояние, физические нагрузки перед убоем и болезни усиливают приток крови к мышцам, что затрудняет обескровливание туш. При вертикальном положении туши обескровливаются на 35–40 % лучше, чем при горизонтальном.

Выполнять *съемку шкур* необходимо так, чтобы не допускать срывов мяса и жира с туш, порезов, в которые проникают гнилостные микроорганизмы и вызывают порчу мяса, а также которые ухудшают товарный вид туши. При запоздалом (более 45 мин. после обескровливания животных) извлечении внутренних органов в мясо начинает проникать микрофлора желудочно-кишечного тракта и приводит его к порче.

Товарный вид тушам придается при проведении ее *зачистки*. Но при удалении абсцессов, травматических повреждений, оставшихся кусочков внутренних органов и кожного покрова, кровоподтеков на поверхности полутуши снижаются качество мяса и его устойчивость при хранении. Туши моют с внутренней стороны, а при поверхностном загрязнении промывают только загрязненные участки туш с последующим удалением влаги. При увлажнении наружной поверхности мясо плохо хранится.

1.8. Изменение качества мяса при тепловой обработке

Характер тепловой обработки мяса большое влияние оказывает на степень усвояемости его пищевых веществ организмом человека. Применяя те или иные методы кулинарной обработки мяса, можно повысить или снизить степень его усвояемости. При кулинарной обработке продуктов должно быть обеспечено максимальное сохранение содержащихся в них полноценных белков, жиров, витаминов, минеральных солей. При воздействии различных физических и химических факторов теряется ряд первоначальных свойств, в первую очередь растворимость белков, так как происходит денатурация белковых молекул. Денатурация белков происходит в присутствии воды.

При температуре 60–100 °С белки теряют способность растворяться в воде, растворах солей и органических растворителях, снижается их способность к набуханию. Изменение белков при тепловой денатурации тем больше, чем выше температура и продолжительность нагревания, причем белок в водном растворе денатурирует быстрее, чем в высушенном состоянии. Изменение белков мяса при тепловой обработке влияет на показатели качества готовой продукции.

При обычной варке в мясе незначительно снижается содержание лизина, метионина и триптофана. При стерилизации мясных продуктов несколько уменьшается их переваримость, увеличивается жесткость и снижается биологическая ценность белков. Длительное автоклавирование приводит к значительным потерям аминокислот. Потери

витаминов B_1 и B_2 при варке достигают 15–40 %, при жарении — 40–50 % и при тушении — 30–60 %. Чрезмерно длительные варка или жарка продуктов увеличивает потери питательных веществ. Для более полного их сохранения продукты при варке следует закладывать в кипящую воду.

Первоначальный состав жиров в процессе термообработки также претерпевает определенные изменения. При варке мясопродуктов жир плавится и основная его масса собирается на поверхности в виде мельчайших шариков. При соприкосновении с кипящей водой создаются условия для его гидролиза. В процессе нагревания до высоких температур в жире снижается содержание биологически активных веществ. На окисление жира оказывает влияние материал, из которого изготовлено оборудование, например, чугун действует более активно, чем нержавеющая сталь.

Глава 2

ИЗМЕНЕНИЯ В МЯСЕ ПОСЛЕ УБОЯ ЖИВОТНЫХ И ПРИ ХРАНЕНИИ

2.1. Сущность послеубойных изменений в мясе

После убоя животного в тканях нарушается обмен веществ и энергии. Все процессы под действием собственных ферментов протекают только в направлении распада. Послеубойные изменения имеют важное практическое значение и оказывают большое влияние на качество и свойства мяса. Степень развития этих изменений определяет характер использования мяса: реализация, хранение, переработка.

Мясо, полученное после убоя животного (парное), имеет мягкую, нежную консистенцию, высокую водосвязывающую способность, очень слабый ароматный запах, дает мутноватый бульон и не отличается хорошими вкусовыми качествами. Кроме того, спустя некоторое время (3–5 ч), в зависимости от температуры окружающей среды, мясо теряет нежную консистенцию, становится жестким, уменьшаются его влагоудерживающая способность и набухаемость, мясо имеет низкие вкусовые и кулинарные качества, хуже усваивается организмом.

Через 24–72 ч после убоя животного, в зависимости от внешних условий, мясо снова приобретает нежную консистенцию, сочность, специфический ароматный запах, на поверхности туши образуется корочка подсыхания (плотная пленка), при варке такого мяса получается прозрачный ароматный бульон.

В послеубойных изменениях мышечной ткани наиболее важное значение имеют превращения углеводной и белковой систем. В начальный период происходит распад углеводов, в дальнейшем — гидролитический распад белков. Характер послеубойных процессов в мясе в значительной степени зависит от количества гликогена в мышцах животного перед убоем. Предубойный стресс животного может вызвать интенсив-

ный прижизненный распад гликогена. Все биохимические и физико-химические процессы, происходящие в мясе после убоя животного и влияющие на его кулинарные свойства и пищевую ценность, называются **созреванием мяса**.

Процесс созревания мяса условно подразделяют на три фазы: посмертное (послеубойное) окоченение, собственно созревание и глубокий автолиз.

Посмертное окоченение наступает через 3–5 ч после убоя крупного рогатого скота и при низких плюсовых температурах продолжается до 48 ч. В мясе домашней птицы окоченение после убоя начинается примерно через 30–60 мин. и продолжается 4–6 ч. Оно быстрее всего заканчивается в мясе птицы, затем — в свинине и дольше всего продолжается в говядине.

При посмертном окоченении в мясе в результате ферментативного действия белка миозина происходит распад аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) с образованием фосфорной кислоты и освобождением энергии, в результате чего температура в туше несколько (1–2 °С) повышается. Под действием гликолитических ферментов гликоген распадается до молочной кислоты.

Накопившиеся кислоты снижают рН до 5,8–5,6. В результате взаимодействия кислот с протеинами кальция и магния в присутствии ферментов происходит отщепление от белков ионов названных элементов.

Освободившиеся ионы, повышая активность ферментов, способствуют соединению белков мышечных волокон актина и миозина и образованию основного сократительного элемента мышц — актомиозинового белкового комплекса. В результате соединения белков актина и миозина значительно уменьшается количество гидрофильных центров, т.е. происходит блокирование активных групп, способных удерживать воду. Вследствие этого снижается влагоудерживающая и влагопоглощающая способность мяса. Растворимость и развариваемость коллагеновых волокон снижаются до минимума. Под влиянием энергии, освобожденной в результате расщепления АТФ, происходит сокращение мышечных волокон. Они укорачиваются, становятся более твердыми, жесткость мяса повышается.

В дальнейшем в кислой среде при распаде фосфорной кислоты появляется неорганический фосфор. Под влиянием кислой среды и неорганического фосфора начинается распад актомиозинового комплекса на актин и миозин. Этим завершается первая фаза созревания мяса — посмертное окоченение. Жесткость мяса исчезает.

Чем выше содержание АТФ и исходное значение рН, тем позже начинается окоченение. Продолжительность его тем дольше, чем меньше скорость распада АТФ и ниже конечная величина рН. Низкая температура замедляет протекание процесса.

В фазе собственно *созревания* (размягчения) мяса в результате протекающих ферментативных процессов происходят размягчение и разрыхление тканей. При этом актомиозиновый комплекс распадается на актин и миозин, мышцы расслабляются и мясо приобретает нежную консистенцию. Под действием протеолитических ферментов происходит частичное расщепление белков мышечной ткани, в результате чего повышается их гидрофильная способность. Мясо приобретает сочность.

Кроме того, под влиянием кислой среды происходят размягчение коллагеновых волокон и частичное превращение коллагена в глютин. В результате всех этих изменений мясо лучше разваривается и разжевывается. Переваримость и усвояемость его значительно повышаются.

В процессе собственно созревания в результате автолитических превращений различных компонентов в мясе образуются и накапливаются вещества, обуславливающие его вкус и аромат (креатин, креатинин, гипоксантин, свободные аминокислоты, альдегиды, кетоны и др.).

Созревшее мясо имеет корочку подсыхания на поверхности туши, слегка кисловатый запах, упругую консистенцию, с разреза его выделяется мясной сок. В кислой среде (рН 5,6–5,8) созревшего мяса создаются неблагоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов, вследствие чего повышается устойчивость его в процессе хранения.

При температуре 20 °С созревание мяса продолжается около суток. Однако считается, что созревание мяса должно проходить при температуре 0–30 °С. В таком случае в мясе крупного рогатого скота оно продолжается 9–12 сут., молодых животных 5–7 сут. При минусовых температурах процесс созревания мяса резко замедляется. Это обусловлено тем, что при замораживании мяса в связи с кристаллизацией части воды уменьшается количество свободной влаги, необходимой для протекания данного процесса. Созревание мяса, замороженного в парном состоянии, продолжается в течение 7–8 мес.

При низком содержании АТФ и гликогена в мышцах (больные, переутомленные, тощие, в состоянии агонии или стресса животные) созревание мяса протекает недостаточно полно. Такое мясо характеризуется невысокими пищевыми и кулинарными свойствами. Кроме того, сравнительно высокое значение рН, накопление продуктов распада белков, развитие микроорганизмов обуславливают значительно меньшую стойкость его при хранении.

При хранении созревшего мяса в незамороженном состоянии в нем протекают процессы, характерные для фазы *глубокого автолиза*. Образующиеся при распаде белков и жиров вещества изменяют цвет и консистенцию, ухудшают вкус и запах мяса.

2.2. Изменения в мясе при хранении

При нарушении режима хранения незамороженного мяса в нем под влиянием физико-химических и микробиологических факторов происходят различные изменения, снижающие его пищевые и кулинарные свойства. Мясо постепенно приобретает признаки несвежести. К таким изменениям относятся загар, ослизнение, плесневение, закисание, гниение, пигментация и свечение мяса.

Загар мяса — безмикробная порча мяса, возникающая при неправильном охлаждении парной туши, под влиянием тканевых ферментов, характеризующаяся сильно кислым запахом, размягченной консистенцией и изменением цвета. Он возникает в первые часы после убоя животного и разделки туши в результате хранения мяса в душном помещении при температуре около 20 °С и выше, когда не обеспечивается быстрое отнятие тепла из всей его толщи.

Кроме того, загар появляется при хранении парного мяса в плотной воздухонепроницаемой таре, а также на соприкасающихся участках парных туш при тесном подвешивании их друг к другу. Чаше встречается загар свиных туш. Во всех случаях в условиях недостаточной вентиляции происходит анаэробный распад гликогена с образованием кислых продуктов. От белков отделяются серосодержащие аминокислоты, из которых образуется сероводород. Все эти изменения способствуют созданию кислой реакции. Мясо приобретает коричневый или сероватый оттенок, резкий кислый запах, мышечная ткань размягчается и становится дряблой.

Мясо с признаками загара разрубают на мелкие куски и хорошо проветривают на воздухе (в течение 24 ч). Если после этого признаки загара исчезают, мясо считается доброкачественным. В противном случае его использовать в пищу нельзя. Такое мясо утилизируют.

Ослизнение мяса сопровождается развитием на его поверхности слизеобразующих микроорганизмов (молочнокислые бактерии, дрожжи, микрококки). Данный порок возникает при хранении недостаточно охлажденных туш в условиях относительно высокой температуры (15–25 °С) и повышенной влажности воздуха. Некоторые слизеобразующие микроорганизмы развиваются, хотя и медленно, даже при минусовых темпе-

ратурах. Ослизнению мяса способствуют резкие колебания температуры и влажности воздуха.

Так как слизиобразующие микроорганизмы не проникают в глубокие слои мяса, ослизнению подвергается только поверхность туши. Она становится липкой, мясо приобретает сероватый цвет с различными оттенками, неприятный (кислый, затхлый) запах, резко снижается рН мяса.

Мясо с признаками ослизнения промывают водой или 15–20 %-ым раствором поваренной соли, проветривают и подсушивают. При сильном ослизнении зачищают поверхностный слой туши.

Если ослизнение мяса вызывается микроорганизмами, обуславливающими распад его тканей (протей и др.), поверхность ослизняется, появляется гнилостный или прогорклый запах, резкого снижения рН не происходит. Заключение об использовании такого мяса делают на основании органолептического, биохимического и бактериологического исследований.

Плесневение мяса характеризуется появлением на его поверхности плесневых грибов. Плесени лучше развиваются при повышенной влажности мяса, высокой температуре и недостаточной вентиляции воздуха. Однако они, в отличие от гнилостных микроорганизмов, могут развиваться и в кислой среде, а также при сравнительно невысокой влажности воздуха (75 %) и очень низких температурах (от 1–2 до –8–14 °С).

Плесени развиваются медленно, поэтому данный порок появляется при длительном хранении мяса. При этом на поверхности туши образуются различной формы и цвета колонии плесеней (белые, черные, зеленоватые, круглые, бархатистые и др.). В результате распада белков образуются продукты щелочного характера (аммиак и др.), рН повышается и создаются благоприятные условия для развития гнилостных микроорганизмов. Под действием ферментов плесеней жиры распадаются, вследствие чего мясо изменяет внешний вид и приобретает затхлый запах.

Мясо, пораженное плесенью на поверхности, промывают 20–25 %-ым раствором поваренной соли или 3–5 %-ым раствором уксусной кислоты, проветривают и подсушивают. Места, где плесень проникла в мясо на глубину около 1 см, срезают. При сильном поражении и при наличии затхлого запаха, не исчезающего при проветривании, мясо в пищу не используется.

Закисанию подвергается плохо обескровленное и влажное мясо, а также хранящееся при высоких температурах. Данный порок вызы-

вается кислотообразующими бактериями. При нем происходит размягчение мышечной ткани, мясо приобретает серый цвет и кислый запах, на нем могут развиваться слизиобразующие микроорганизмы и плесень. Перед использованием в пищу мясо промывают водой.

Гниение мяса — процесс распада белков и других азотистых веществ под действием ферментов гнилостной микрофлоры, в результате которого образуются ядовитые и неприятно пахнущие вещества. Способствующими гниению условиями являются плохое обескровливание туш, сравнительно высокая температура, повышенная влажность и доступ воздуха. Однако гниение может протекать и в анаэробных условиях (без доступа воздуха).

Прижизненное обсеменение мяса гнилостной микрофлорой наблюдается у больных и утомленных животных. Их мясо нестойкое к воздействию гнилостных микроорганизмов. После убоя животного загрязнение мяса микрофлорой может происходить при первичной переработке скота, хранении, транспортировке и кулинарной обработке мяса с нарушением ветеринарно-санитарных правил.

С поверхности мяса в более глубокие слои гнилостная микрофлора проникает по прослойкам соединительной ткани. Поэтому процессу гнилостной порчи мяса способствует повышенное содержание в нем соединительной ткани. В связи с этим часто признаки гниения раньше появляются у костей, чем в мышцах, покрытых фасциями.

В процессе гнилостного распада белков в мясе образуются пептоны, пептиды, аминокислоты, летучие жирные кислоты, амины. Из серусодержащих аминокислот образуются соединения (сероводород и др.). Одновременно в мясе происходят окисление жиров и брожение углеводов. При накоплении большого количества промежуточных продуктов (пептоны, амины и др.) распада белков (начальная стадия гниения) более токсично для организма человека. При гниении мясо размягчается, изменяется структура мышечных волокон, мясо приобретает (в зависимости от стадии порчи) затхлый, кислый, гнилостный запах. Жирное мясо характеризуется наличием прогорклого запаха.

Санитарную оценку мяса проводят на основании органолептических, биохимических и бактериологических исследований. При возможности использования его в пищу производят необходимую зачистку, а затем обезвреживают проваркой. Непригодное для пищевых целей мясо подлежит технической утилизации.

При хранении мяса на его поверхности иногда развивается *пигментация* — изменяется окраска мяса. Это происходит в связи с развитием пигментообразующих микроорганизмов. Цветные пятна на поверхнос-

ти мяса появляются при быстром его обсеменении микроорганизмами после убоя животного, то есть до образования корочки подсыхания и полного охлаждения

Изменение цвета мяса не связано с его разложением. Оно встречается довольно редко и может происходить под влиянием различных микроорганизмов. Образование сине-голубых пятен и посинения обуславливаются развитием на тушах колоний *Pseudomonas putrescens*, *B. cyanogenes*. Появление пятен розово-красного или красно-ржавого цвета связано с развитием на поверхности туш или кусков мяса *Chromobacterium* (чудесной палочки), *B. prodigiosus*.

Все названные пигментообразующие бактерии для человека не токсичны. Они не обладают протеолитическими свойствами и развиваются только на поверхности мяса, снижая его товарный вид, поэтому мясо с измененной окраской пригодно для потребления. Его промывают водой или слабым раствором поваренной соли либо в измененных местах удаляют поверхностный слой мяса, после чего его можно выпустить в пищу.

Свечение (фосфоресценция) мяса обуславливается жизнедеятельностью светящихся бактерий (фотобактерий, чаще всего *phosphorescens*), являющихся типичными аэробами. На мясо они попадают при хранении и поражают не только свежее мясо, мясные полуфабрикаты, но и колбасные изделия.

Свечение возникает при хранении мяса во влажной среде через 3—4 сут. после убоя животного. Иногда вначале светится вся поверхность мяса, ненормальный запах отсутствует. При развитии гнилостных бактерий, инактивирующих светящуюся микрофлору, свечение мяса постепенно прекращается, на поверхности продукта вместо сплошного свечения обнаруживаются только отдельные светящиеся островки в виде звезд и появляется гнилостный запах.

Противодействуют фосфоресценции циркуляция воздуха, сдвиг реакции среды в кислую сторону и снижение температуры.

Мясо с признаками свечения считается пригодным для потребления (за исключением тех случаев, когда началось гниение), так как микроорганизмы, вызвавшие данный порок, токсинов не образуют. Такое мясо, как правило, покрыто слоем слизи. Его промывают холодной водой с уксусной кислотой или зачищают, то есть срезают поверхностный слой.

Глава 3

КОНСЕРВИРОВАНИЕ МЯСА

3.1. Методы консервирования мяса

Мясо и мясопродукты относятся к скоропортящимся продуктам, которые в обычных условиях хранятся недолго и портятся, теряя свои натуральные качества, приходя в негодное для использования в пищу состояние.

Порча мяса и мясопродуктов происходит в основном из-за деятельности микроорганизмов (особенно гнилостных) и ферментов, содержащихся в тканях. С целью сохранения мяса в доброкачественном виде и длительное время применяют различные методы консервирования.

Применяя те или иные методы для консервирования мяса, осуществляют прекращение жизнедеятельности микроорганизмов и устраняют действие тканевых ферментов при одновременном обеспечении максимальной сохранности пищевой ценности продукта, его безвредности и хороших органолептических качеств.

Все методы, применяемые в настоящее время для консервирования мяса, подразделяются на физические, химические, физико-химические и биологические.

К *физическим методам* относят использование низких (охлаждение и замораживание) и высоких (варка, жаренье, стерилизация) температур, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, ионизирующее облучение, сублимационную сушку и др.

Из *химических методов* консервирования мяса применяют посол и маринование.

К *физико-химическим методам* относят копчение и изготовление колбасных изделий, а также вяление и тепловую сушку мяса. Последние два метода применяются в сочетании с посолом и копчением.

Биологическим методом угнетения жизнедеятельности микроорганизмов, обсеменяющих мясо, является использование антибиотиков немедицинского назначения.

Любой метод консервирования должен отвечать следующим требованиям:

- ♦ быть безвредным для организма человека;
- ♦ максимально сохранять количество и пищевую ценность продукта;
- ♦ не влиять отрицательно на органолептические показатели.

С этой точки зрения методы консервирования мяса не равноценны. Стерилизация отвечает всем основным требованиям консервирования, но она существенно влияет на качество мяса. Замораживание также обеспечивает длительный срок хранения, однако после оттаивания продукт следует быстро использовать по назначению, так как большинство микроорганизмов не устранено и ферменты не дезактивированы. Кроме того, в процессе размораживания теряется мясной сок.

При охлаждении мяса частично снижается его масса (усушка). Посол, копчение и варка также оказывают значительное влияние на изменение качества мяса и мясопродуктов. При этом изменяется вкус, теряется часть воды и растворимых в ней веществ, значительно изменяется белковая часть мяса.

В практике мясной промышленности все же одним из наиболее совершенных способов консервирования мяса считается применение низких температур.

3.2. Классификация мяса по термической обработке

В соответствии с СТБ 1747—2007 по термическому состоянию различают мясо парное, остывшее, охлажденное, подмороженное, замороженное и размороженное.

Парное мясо получают непосредственно после убоя и переработки скота, оно имеет температуру в толще мышц бедра не ниже 35 °С.

Остывшее мясо имеет температуру в толще мышц бедра не выше 12 °С, поверхность его покрыта корочкой подсыхания.

В толще бедренных мышц *охлажденного мяса* температура находится в пределах 0...+4 °С, на поверхности имеется корочка подсыхания.

Подмороженное мясо в толще мышц бедра на глубине 1 см имеет температуру –3...–5 °С, а на глубине 6 см — 0...+2 °С. При хранении температура подмороженного мяса по всему объему полутуши должна быть –2...–3 °С.

В толще мышц бедра *замороженного мяса* температура составляет не выше -8°C .

Размороженным считается мясо, оттаявшее до температуры не ниже 1°C в толще мышц бедра.

3.3. Консервирование мяса низкими температурами

Обработка мяса и мясопродуктов холодом широко распространена и является одним из лучших способов консервирования. Холодильной обработке подвергается все сырье, которое перерабатывается на мясокомбинатах. Широкое применение холода связано со многими положительными характеристиками, свойственными данному виду обработки:

- ♦ возможность быстрого консервирования большого количества поступающего сырья;
- ♦ длительное хранение мяса с сохранением его свойств и пищевой ценности;
- ♦ минимальные потери массы продукта;
- ♦ универсальность холодильной технологии для всех видов мясного сырья и готовой продукции;
- ♦ меньшая энергоемкость холодильной обработки по сравнению с другими методами консервирования;
- ♦ возможность использования холода не только как основного консервирующего фактора, но и в сочетании с другими способами консервирования (посол, изготовление колбасных изделий и др.).

При понижении температуры в мясе замедляются физико-химические, биохимические и микробиологические процессы. При понижении температуры часть микроорганизмов погибает, а часть замедляет свою жизнедеятельность. В замороженном мясе вода не доступна для использования микробной клеткой.

Однако и продолжительное воздействие на мясо минусовых температур не освобождает полностью продукт от микрофлоры (сохраняются спорообразующие бактерии, плесени), а токсины, вырабатываемые бактериями, не разрушаются даже при многократном замораживании и размораживании мяса. С помощью холода нельзя устранить уже появившиеся в мясе пороки, а также обезвредить мясо, полученное от больных животных.

В мясной промышленности холод применяют для охлаждения, подмораживания, замораживания и хранения мяса, мясных продуктов, жира, субпродуктов, а также при изготовлении колбасных изделий, копченостей, при сублимационной сушке мяса и т. д.

Охлаждение является наиболее эффективным способом увеличения стойкости мяса в процессе хранения, поскольку оно технически легко достижимо, не вызывает существенных изменений вкуса, в мясо не попадают посторонние вещества, как, например, при химическом консервировании.

Охлаждение не влияет и на пищевую ценность мяса. Использование умеренного холода способствует значительному замедлению биохимических, физических и микробиологических процессов в мясе.

Процесс охлаждения осуществляется с помощью охлаждающей среды, соприкасаясь с которой продукт отдает свое тепло. Она не должна оказывать вредного влияния на продукт, взаимодействовать с ним и должна быть безопасной для обслуживающего персонала. Кроме того, охлаждающая среда должна быть дешевой, иметь хорошие теплоотводящие свойства и легко поддаваться регулированию.

Мясо и мясопродукты охлаждают в воздушной или жидкой среде — водой или водными растворами натрия и кальция. Воздух является наиболее распространенной и универсальной средой охлаждения.

Недостатками воздушного охлаждения являются возможные потери, действие воздуха как окислителя на органические вещества и недостаточная скорость процесса охлаждения вследствие низкой теплоотдачи от продукта к воздуху. Однако воздействие воздуха можно свести к минимуму при использовании покрытий, а увеличить теплоотдачу можно за счет повышения скорости движения воздуха с помощью вентилятора и специальных каналов, направляющих воздушные потоки в камеру охлаждения. Во избежание повышенного испарения влаги с поверхности мяса регулируют относительную влажность воздуха.

Охлаждение в жидкой среде ускоряется за счет более быстрой теплоотдачи в жидкости, чем в воздухе. Мясо охлаждается погружением в жидкую среду или орошением жидкостью. При этом потеря массы не наблюдается.

Однако при использовании жидкостей для охлаждения мяса происходит обесцвечивание его поверхности, набухание, просаливание, потеря белковых и экстрактивных веществ, сокращается срок хранения. В воде охлаждают тушки птицы и субпродукты, а также мясо и мясопродукты в водонепроницаемых пленках.

Мясо в тушах и полутушах охлаждают в подвешенном состоянии на подвесных путях в камерах, оборудованных системами для искусственного охлаждения и циркуляции воздуха. При этом, чем быстрее охлаждается мясо, тем выше его товарное качество, стойкость при хранении и меньше естественные потери массы.

По технологическому принципу различают камеры охлаждения непрерывного и циклического действия. В зависимости от применяемой системы воздухораспределения камеры могут быть с организованной и неорганизованной системой воздухораспределения. Важной характеристикой является паспортная температура — средняя температура в камере во время охлаждения продукта. После загрузки парного мяса в камере не допускается повышение температуры воздуха выше паспортной более чем на 5 °С. Отклонение температуры воздуха в камере в процессе охлаждения не должно превышать ± 1 °С.

Камеры циклического действия применяют в основном для одностадийного охлаждения мяса и второй стадии двухстадийного. Воздух в камере перед загрузкой ее мясом охлаждают до температуры на 3–5 °С ниже паспортной. Это связано с тем, что в начальный период охлаждения мяса выделение тепла максимальное.

В камеру непрерывного действия мясо загружают непрерывно и синхронно с работой конвейера убойного цеха. Туши (полутуши) с помощью конвейера перемещаются последовательно по всем подвесным путям камеры, продолжительность прохождения по которым должна соответствовать продолжительности охлаждения. Камеры непрерывного действия служат главным образом для осуществления 1-ой стадии 2-хстадийного охлаждения.

Теплопроводность мяса зависит от соотношения в нем жировой и мышечной тканей, поскольку теплопроводность жировой ткани почти вдвое меньше, чем мышечной. Поэтому загрузку парного (не менее 35 °С) мяса в камеры охлаждения производят по категориям упитанности и массе. Тяжеловесные и более упитанные туши размещают ближе к приборам охлаждения.

Целесообразно предусматривать отдельные камеры для туш говядины тощих и высшей упитанности, свинины и мелкого рогатого скота. Во время охлаждения не следует догружать камеру новыми партиями мяса.

Мясо на подвесные пути размещают с интервалами между тушами (полутушами) в 3–5 см, чтобы они не соприкасались. Это позволяет холодному воздуху обдувать его со всех сторон, предотвращая тем самым загар мяса. На одном погонном метре подвесного пути размещают 2–3 говяжьи или 3–4 свиные полутуши. Внутренняя сторона полутуши должна быть обращена в сторону нагнетаемого холодного воздуха.

Охлаждают парное мясо в одну или две стадии. При одностадийном методе мясо доводят до 4 °С в центре мышц бедра непосредственно в камере охлаждения. При двухстадийном методе мясо на первой стадии охлаждается до 10–20 °С в толще мышц и до –1 °С на поверхности

бедр. Вторая стадия охлаждения мяса осуществляется в камере хранения с температурой $-1,0 \dots -1,5$ °C и умеренной подвижностью воздуха. Здесь мясо доохлаждается до 4 °C по всему объему полутуши.

При температуре воздуха в камере охлаждения $-2-3$ °C, относительной влажности 95–98 %, скорости движения воздуха 1–2 м/с мясо охлаждается в среднем за 12–24 ч в зависимости от вида мяса, величины и упитанности полутуш, способа и метода охлаждения. Усушка за период охлаждения (16–24 ч) составляет: говядина в полутушах и четвертинах 1-й категории — 1,6 %, 2-й — 1,75 %, тошная — 2,10 %; баранина и козлятина в тушах — соответственно 1,7 %; 1,82 % и 2,04 %; свинина (в тушах и полутушах) 1-й категории в шкуре — 1,5 %, 2-й категории без шкуры — 1,36 %, 3-й категории в шкуре — 1,26 %, без шкуры — 1,14 %.

При быстром охлаждении мяса повышается производительность камер охлаждения, снижаются потери массы продукта, бактериальная обсемененность его ниже, чем при медленном охлаждении, а само мясо сохраняет яркий цвет. Однако следует иметь в виду, что при быстром охлаждении, особенно на первом этапе воздействия холода, может произойти холодовое сокращение мышц.

Современные предприятия используют и многостадийные методы охлаждения, которые существенно ускоряют процесс. При трехстадийном способе температура воздуха на первой стадии охлаждения — 10–12 °C, на второй $-5-7$ °C при скорости движения воздуха 1–2 м/с в течение соответственно 1,5 и 2 ч, на третьей стадии около 0 °C при скорости движения воздуха не более 0,5 м/с.

Скоростное, или шоковое, охлаждение является современным промышленным способом охлаждения говяжьих или свиных полутуш. Полутуши сразу же после убоя проходят через сквозной туннель, в котором подвергаются воздействию низкой температуры воздуха и высших воздушных потоков. При этом температура на поверхности полутуши быстро снижается, что способствует отводу большого (до 40 %) количества тепла из мяса и значительному уменьшению потерь массы по сравнению с быстрым охлаждением.

Правильно охлажденное мясо в тушах (полутушах) имеет корочку подсыхания (в результате застывания коллагена), которая препятствует проникновению микроорганизмов в толщу мяса.

Охлажденное мясо с температурой в толще бедра 0–4 °C хранят в подвешенном состоянии в охлажденных камерах (0...–1,0–1,5 °C) с умеренным движением воздуха (0,2–0,3 м/с) при относительной его влажности 85–90 %: говядину — не более 16 сут., свинину — не более 12 сут. При использовании быстрого охлаждения срок хранения увеличивается до 30 дней. Между тушами (полутушами) оставляют промежутки в 2–3 см.

Норма усушки за трое суток хранения составляет: говядина 1-й категории — 0,58 %, 2-й — 0,63 %, тощая — 0,72 %; баранина и козлятина — соответственно 0,65 %; 0,73 % и 0,83 %; свинина 1-й категории — 0,47 %, 2-й — 0,48 %, 3-й — 0,40 %. За каждый последующий день хранения допускается усушка 0,02 % от массы. При хранении мяса в упаковке потери его сокращаются.

Тушки птицы охлаждают в воздушной, льдоводяной смеси или ледяной воде. При охлаждении в воздухе тушки на специальных тележках, в ящиках и лотках помещают в камеру с температурой от 0 до -1°C и скоростью движения воздуха 1,0–1,5 м/с. В зависимости от вида и категории упитанности длительность охлаждения тушек составляет 12–24 ч. Понижая температуру до -4 – -5°C и увеличивая скорость движения воздуха до 3–4 м/с, процесс охлаждения можно сократить до 6–8 ч. При охлаждении на воздухе усушка птицы составляет 0,5–1,0 %. С целью уменьшения усушки рекомендуется тушки предварительно охлаждать водой до 15–20 $^{\circ}\text{C}$, а затем — в подвешенном состоянии.

Наиболее эффективным является охлаждение тушек птиц в ледяной (около 0°C) воде. Существует несколько вариантов данного способа: погружение, орошение и их комбинация. В связи с этим длительность охлаждения колеблется от 30 мин. до 2 часов.

Подмораживание позволяет увеличить сроки хранения и улучшить условия транспортировки мяса без существенного изменения его свойств. Подмораживать рекомендуется мясо, предназначенное для транспортировки на небольшие расстояния.

Подмораживают парное мясо до температуры в толще бедра в пределах 0–2 $^{\circ}\text{C}$, а на поверхности (на глубине 1 см) — до -3 – -5°C . Говядину при температуре -25°C подмораживают в течение 8–12 ч, свинину — 6 — 10 г, баранину — 3–4 ч. Толщина подмороженного слоя должна достигать не более 2,0–2,5 см.

Подмороженное мясо хранят в охлаждаемых камерах в подвешенном состоянии либо в штабелях. При температуре -2°C и относительной влажности воздуха 85–95 % допустимый срок хранения составляет 12–16 дней.

Тушки птицы подмораживают в упакованном виде после предварительного охлаждения в воде. При температуре в камере -23°C и скорости движения воздуха 3–4 м/с длительность подмораживания составляет 2–3 ч.

Замораживание мяса производят при необходимости хранения его продолжительное время. Оно является одним из наиболее дешевых методов длительного сохранения качества мяса, его натуральных свойств, пищевой ценности и вкусовых достоинств.

Консервирование мяса методом замораживания основано на подавлении, угнетении деятельности микроорганизмов и биохимической активности тканевых ферментов. Ферментативные процессы гидролиза белков приостанавливаются при температуре $-18-20^{\circ}\text{C}$, гидролиз и окисление тканевых липидов значительно замедляются при температуре $-25-30^{\circ}\text{C}$. Поэтому при низкотемпературной обработке достаточная степень консервирования достигается при замораживании нежирного сырья до температуры $-18-20^{\circ}\text{C}$, жирного $-25-30^{\circ}\text{C}$.

Замораживание вызывает изменения в тканях, несколько снижающие после оттаивания свойства и качество мяса. Эти изменения во многом зависят от режимов холодильной обработки.

При медленном охлаждении за счет высокой скорости роста кристаллов они образуются крупными и только в межклеточных пространствах. Образование крупных кристаллов нежелательно, так как после таяния их большая часть воды теряет связь с белками и выделяется из мяса в виде сока. Вместе с ним теряются вкусовые и питательные вещества, ухудшаются качество мяса и его функциональные свойства.

При быстром отводе тепла кристаллы образуются мелкие, равномерно распределены в волокнах и межволоконных пространствах, что уменьшает потери мясного сока при размораживании.

Замораживать мясо можно в разных охлаждающих средах и разными методами. По виду охлаждающей среды различают замораживание в воздухе, рассолах, кипящих хладагентах. По характеру контакта между продуктом и охлаждающей средой замораживание бывает контактное, когда существует непосредственный контакт между продуктом и средой, и бесконтактное, когда теплообмен происходит через непроницаемую и теплопроводящую перегородку. Контактное замораживание применяется преимущественно при замораживании рыбы. Бесконтактное замораживание нашло широкое применение в связи с развитием вакуумной упаковки при использовании упаковочных материалов из полимерной пленки, абсолютно герметично и плотно прилегающей к продукту. Вследствие этого создаются хорошие условия для теплообмена, что позволяет получить высокое качество продукта. Таким способом замораживают птицу и мясные продукты небольших размеров.

При выборе способа замораживания основными критериями являются сохранение высокого уровня качества продукта при минимальных затратах на его обеспечение.

Воздух является наиболее универсальной промежуточной средой для отвода тепла. Мясо в полутушах и тушах замораживают в подвешенном состоянии в воздухе морозильных камер.

На однофазное замораживание принимается парное мясо непосредственно после убоя и переработки скота, когда оно имеет температуру в толще мышц бедра не ниже 35 °С. Продолжительность замораживания парных говяжьих полутуш массой от 70–80 до 100–110 кг в условиях естественной циркуляции воздуха при температуре –23 °С составляет 36–44 ч, при –35 °С — 22–27 ч. Продолжительность замораживания свиных полутуш и бараньих туш составляет соответственно 80 и 60 % от продолжительности для говяжьих полутуш.

Замораживание считается законченным, когда температура в толще мышц бедра достигает –8 °С, а на поверхности будет близкой к температуре воздуха в морозилке. При этом примерно 85–90 % влаги, содержащейся в мясе, превращается в лед.

При двухфазном замораживании мясо на первой фазе охлаждается до температуры в толще мышц бедра около 4 °С. На второй фазе при естественной циркуляции воздуха и температуре в морозилке –23 °С замораживание говяжьих полутуш осуществляется в течение 29–35 ч, при –35 °С — в течение 18–22 ч.

Однофазное замораживание сокращает время холодильной обработки мяса, экономически выгодно и обеспечивает более высокое качество продукта. Оно в значительно меньшей степени изменяет структуру тканей, вследствие чего мясо обладает более высокой влагопоглощающей и влагоудерживающей способностью, лучше сохраняет естественную окраску. Оно дольше хранится, потери массы при этом значительно (в 2,0–2,5 раза) меньше.

Нормы усушки парного мяса при замораживании в морозильных камерах холодильников (однофазный способ) составляют: говядина 1-й категории — 1,58 %, 2-й категории — 1,85 %, баранина и козлятина — соответственно 1,76 % и 1,95 %, свинина 1-й категории в шкуре — 1,60 %, 2-й категории без шкуры — 1,23 %, 3-й категории в шкуре — 1,32 %, без шкуры — 1,01 %. При замораживании охлажденного мяса нормы усушки соответственно следующие: говядина — 0,70 и 0,82 %, баранина и козлятина — 0,90 % и 0,97 %, свинина — 0,81 %; 0,67 %; 0,67 % и 0,57 %.

Хранят замороженное в тушах и полутушах мясо штабелями высотой 2,5–3,0 м по видам и категориям упитанности. Температура воздуха в камере хранения должна быть не выше –12 °С (оптимальная –18–20 °С),

относительная влажность воздуха — 95–98 %, скорость движения воздуха — 0,2–0,3 м/с. Срок хранения говядины при температуре воздуха в камере — 12 °С составляет до 8 мес., при —18–20 °С — до 12, баранины — соответственно до 6 и до 10, свинины до 3 и до 6 месяцев. Между штабелями мяса, а также штабелями и стенами должны быть зазоры для свободной циркуляции воздуха.

Тушки птицы замораживают уложенными в ящики при тех же режимах, что и мясо животных. Продолжительность замораживания при температуре —18 °С — 48–72 ч, при —30 °С — 12–14 ч. При использовании скороморозильных аппаратов процесс замораживания сокращается до 4–6 ч.

Холодильная обработка туш (полутуш) в камерах замораживания имеет ряд недостатков: большую продолжительность процесса, неравномерность замораживания, высокую усушку мяса. Более прогрессивным является ускоренное замораживание в камерах туннельного типа быстро движущимся воздухом низкой температуры.

Наиболее рационально замораживать мясо в блоках, чем в тушах (полутушах, четвертинах). Остывшее и охлажденное жилованное мясо плотно укладывают в металлические или полимерные (разрешенные Министерством здравоохранения) формы-тазики, внутренняя поверхность которых выстилается влагонепроницаемой материей (пергамент, полимерная пленка и др.). На наружной стороне ее несмываемой краской указывают вид и сорт мяса, а также дату его заморозки. Свободными концами этой же материи покрывают внутреннюю поверхность мяса.

Замораживание производят в морозильных камерах (–20–35 °С) до достижения температуры в толще –8 °С. Продолжительность замораживания блоков в камерах составляет 36 ч, в скороморозильных аппаратах с интенсивным движением воздуха — 8 ч.

Замороженные блоки бывают следующих размеров, мм: 1-й тип — 370 × 370 × 150, 2-й тип — 370 × 370 × 95 (75) и 3-й тип — 370 × 180 × 95. Их вынимают путем встряхивания из форм (без отепления).

В настоящее время для ускорения замораживания и улучшения качества мясных блоков применяют скороморозильные мембранные аппараты. С их помощью замораживают мясные блоки в однослойных влагонепроницаемых пакетах, изготовленных из полиэтилена или мешочной парафинированной бумаги. Замораживание охлажденного мяса в блоках толщиной 95 мм продолжается около 3–4 ч (–25–30 °С).

Низкие температуры замораживания можно получать в результате кипения хладагентов, в качестве которых используют жидкий азот, фреон, диоксид углерода. Применение жидкого азота обусловлено его нетоксичностью, бактерицидными свойствами и низкой температурой кипения — $-195,8^{\circ}\text{C}$. Орошение жидким азотом или его парами обеспечивает замораживание (до -18°C) продуктов, имеющих начальную температуру $20\text{--}21^{\circ}\text{C}$, в течение $1\text{--}5$ мин. в зависимости от размеров. Это способствует образованию мелких кристаллов льда и обеспечивает высокую степень обратимости размораживания. Поэтому продукт, замороженный в азоте, имеет высокое качество, устойчив при хранении, аэробная микрофлора на его поверхности, благодаря повышенному содержанию азота в охлаждающей среде, подавляется, усушка в процессе замораживания отсутствует. Однако жидкий азот стоит дорого.

В последние годы разработана и рекомендована к широкому внедрению в производство технология обработки мяса с пищевым покрытием для сокращения потерь мяса от усушки при его холодильной обработке и хранении.

Исследования ученых и практика работы некоторых предприятий мясной промышленности показали, что за счет нанесения пищевого пленкообразующего покрытия на поверхность туш (полутуш) перед холодильной обработкой можно снизить усушку мяса на 20% .

В качестве пищевого покрытия рекомендован водный раствор моноглицеридов и их производных с добавлением эмульгатора или крахмала. Нанесение ровного слоя эмульсии на поверхность туш (полутуш) осуществляют с помощью установки Я10-ФНМ путем распыления через форсунки при транспортировании туш через камеру. Установка снабжена системой приточной вентиляции, обеспечивающей подсушку пленки на поверхности туш, и поддоном для сбора пищевого покрытия, стекающего с туш и стенок камеры.

Основная задача *размораживания* — привести мясо в состояние, пригодное для кулинарной обработки, максимально восстановить его первоначальные свойства при минимальных потерях массы. По внешнему виду размороженное мясо должно напоминать свежее охлажденное. При размораживании в мясе происходят таяние кристаллов льда и поглощение воды тканями мяса. Чем больше ее поглощается, тем более размороженное мясо напоминает охлажденное. Размораживают мясо до 1°C в толще бедра в специальных камерах-дефростерах, куда оно поступает в тушах, полутушах, четвертинах и помещается на подвесные

пути с интервалом между ними в 3–5 см. Размораживание воздухом проводят медленным, ускоренным и быстрым методами.

Медленное размораживание проводят в течение 3–5 дней. В первые 8–10 ч температуру воздуха поддерживают в пределах от -5 до 0°C . Затем ее постепенно повышают, доводя к концу размораживания до 8°C . При этом относительная влажность составляет 90–95 %, скорость движения воздуха — 0,2–0,3 м/с.

После размораживания мясо подвергают зачистке и взвешивают. Хранят медленно размороженное мясо в подвешенном виде в камерах с температурой воздуха -1°C и относительной влажностью 90 % в течение 3–4 дней. Скорость движения воздуха в камере должна быть в пределах 0,2–0,3 м/с.

Реализуют такое мясо через торговую сеть. Недостатком медленного размораживания является возможность быстрого развития микрофлоры и появления признаков порчи мяса.

Ускоренное размораживание мяса осуществляют при температуре воздуха $16-20^{\circ}\text{C}$, относительной влажности 90–95 % и скорости движения 0,2–0,5 м/с. Продолжительность размораживания говяжьих полутуш составляет 24–30 ч, свиных — 19–24 г, бараньих туш — 14–18 ч.

При быстром размораживании мяса в дефростерах поддерживают температуру воздуха на уровне 20°C , относительную влажность — 85–95 %, скорость движения его у бедренных частей полутуш — 1–2 м/с. Говяжьи полутуши размораживаются в течение 12–16 ч, свиные — 10–13, бараньи туши — 7–10 ч.

Мясо, размороженное ускоренным и быстрым методами, зачищают, срезают клеймо и обмывают холодной водой. Затем его взвешивают и используют для промпереработки (колбасное производство). При температуре 4°C срок хранения такого мяса в камерах не должен превышать сутки.

При всех указанных выше способах и параметрах размораживания масса мяса не уменьшается.

При размораживании мяса паровоздушной смесью процесс ускоряется. При температуре в камере около $4-5^{\circ}\text{C}$ мясо размораживается в течение 10–12 ч, при $20-25^{\circ}\text{C}$ — в течение 1–2 ч. Преимуществом данного способа является скорость размораживания. Однако при этом резко ухудшается качество мяса. На его поверхности собирается влага, увеличивается количество микроорганизмов, мясо более обесцвечивается, уменьшается аромат. Масса туши (полутуши) увеличивается на 0,5–4,0 %, но очень велики потери мясного сока.

Мясо, размороженное в воде или рассоле, худшего качества, чем при использовании паровоздушной среды, его биологическая ценность еще ниже. При температуре 10–20 °С мясо размораживается в течение 10–15 ч. При более высокой температуре наблюдаются большие потери мясного сока и высокая температура на поверхности туши.

Заслуживает внимания способ дефростации мяса, заключенного в оболочку, в жидкой среде (бесконтактный способ), а также размораживание мяса в вакууме, при повышенном давлении, в различных газовых средах (углекислый газ и смеси), с помощью ультразвука и др.

Одним из прогрессивных способов размораживания мяса является использование токов высокой частоты. При этом сокращается продолжительность процесса размораживания (исчисляется в минутах), так как обогрев токами высокой частоты происходит одновременно на всю глубину туши (полутуши). Особенно эффективен данный способ для размораживания блоков. Недостатком данного способа является сложность и высокая стоимость оборудования.

Естественные потери массы мяса происходят на всех стадиях его холодильной обработки и при хранении, а также во время транспортировки и продажи.

Наибольшие потери массы мяса имеют место на мясокомбинатах во время его охлаждения, замораживания и хранения. Основными мероприятиями по борьбе с усушкой мяса при его холодильной обработке и хранении являются следующие:

- ♦ упаковка мяса во влагонепроницаемые мешки, пакеты, обертки и др.;
- ♦ интенсификация процессов термической обработки мяса. Чем скорее полутуши (туши) охлаждены, заморожены или разморожены, тем меньше их усушка.

Поэтому должны соблюдаться следующие условия:

- ♦ быстрое и сверхбыстрое охлаждение мяса, при котором усушка снижается против действующих норм на 25 % и более;
- ♦ быстрое однофазное замораживание мяса, при котором потери его, в сравнении с двухфазным методом, уменьшаются на 30–35 %;
- ♦ замораживание жилованного мяса и субпродуктов в блоках во влагонепроницаемых упаковках, что снижает потери их при замораживании в 5 раз, а при хранении — в 2 раза;
- ♦ хранение мороженого мяса в камерах при температуре –18 °С и ниже, что снижает потери, в сравнении с хранением при –12 °С, на 25 % и больше;

- ♦ хранение мороженого мяса в камерах при относительной влажности около 100 %. Для этого штабели мяса укрывают тканями с нанесением слоя ледяной глазури, производят экранирование охлаждающих приборов камер хранения ледяными стенками, на пол камер под штабелями насыпают снег, что снижает усушку более чем на 20 %;
- ♦ интенсивное размораживание мяса, при котором потери массы мяса во время процесса размораживания отсутствуют;
- ♦ своевременная перегрузка охлажденных, замороженных или размороженных полутуш мяса из камер термической обработки в камеры хранения. Чем плотнее полутуши и туши уложены в штабель для хранения, тем меньше усушка, а также чем больше загружен грузовой объем камер хранения, тем усушка мяса меньше. Величина усушки мяса в камерах с большими теплопритоками через наружные ограждения больше, чем в камерах с малыми теплопритоками. Поэтому неупакованное мясо необходимо хранить в камерах средних этажей.

В большинстве европейских стран, США, Канаде, Австралии, Аргентине мясо на внутренний рынок поставляется в основном охлажденное, в виде сортовых отрубов, упакованных во влагонепроницаемые усадочные пленки, в том числе под вакуумом. В результате этого усушка мяса почти полностью ликвидируется, срок хранения увеличивается до трех недель, что способствует увеличению выпуска охлажденного мяса и создает условия для ритмичного снабжения населения мясом.

Наиболее слабое звено в непрерывной холодильной цепи снабжения населения высококачественными пищевыми продуктами из сырьевых зон производства в промышленные центры — холодильный транспорт. Результаты научных исследований НПО «Агрохолодпром» по выбору оптимальных систем охлаждения авторефрижераторов при международных и внутригородских перевозках показали, что применение азотной системы охлаждения в авторефрижераторах позволяет значительно улучшить сохранность качества охлажденного мяса и мясопродуктов при транспортировке, снизить потери их массы. Создание атмосферы азота достигается применением сжиженного азота, который одновременно выполняет функции хладагента и источника создания инертной среды.

Оптимальная концентрация азота (99 %) обеспечивает при холодильном хранении образование восстановленной формы миоглобина и угнетение роста психотропных микроорганизмов при снижении потерь массы мяса и колбасных изделий соответственно на 20 и 18 %.

Опытно-промышленные перевозки охлажденного мяса и колбасных изделий в авторефрижераторах с азотной системой охлаждения показали следующие преимущества:

- ♦ стабильное и равномерное поддержание по грузовому объему кузова заданного температурного режима в диапазоне $+5\ldots-20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- ♦ благоприятное воздействие атмосферы с повышенным содержанием азота на сохранение товарного вида мяса и мясопродуктов;
- ♦ возможность быстрого восстановления заданного температурного режима в кузове непосредственно после закрывания двери авторефрижератора при внутригородских перевозках, что способствует сохранению исходного качества перевозимых пищевых продуктов при многочисленных точках разгрузки в сети торговли и на предприятиях общественного питания.

3.4. Посол мяса

Посол мяса — самый древний и доступный способ его консервирования. Он используется самостоятельно, а также в сочетании с другими способами при копчении, производстве колбас и др. В последнем случае посол способствует достижению требуемых потребительских и технологических свойств готового продукта. Содержание соли в пищевых продуктах не должно ухудшать их вкуса. Поэтому эти показатели регламентируют. Обычно массовое содержание соли в мясных продуктах колеблется от 2,0–2,5 % (малосоленые) и до 4,5 % (соленые).

При посоле мясо обрабатывают поваренной солью, рассолом или посолочной смесью для придания ему липкости, пластичности, влагоудерживающей способности, для обеспечения органолептических показателей готового продукта и устойчивости его при хранении.

Консервирование поваренной солью основано на разности осмотического давления в мясе и рассоле, вследствие чего происходит диффузный обмен: в мясо проникает поваренная соль, а из мяса в рассол переходит вода с растворенными в ней органическими соединениями. Диффузия продолжается до уравнивания концентрации соли в рассоле и мясе. Высокое осмотическое давление солевого раствора способствует обезвоживанию микроорганизмов. Известно также и бактериостатическое действие соли.

Консервируют солью только свежее, охлажденное до $3\text{--}4\text{ }^{\circ}\text{C}$ мясо, полученное от здоровых животных. При этом используют соль белую,

сухую, содержащую не менее 98 % хлористого натрия. Длительность посола зависит от концентрации солевого раствора и температуры окружающей среды. С их повышением процесс ускоряется. Однако использование высококонцентрированного раствора соли значительно ухудшает качество получаемого продукта. Даже длительное вымачивание не всегда делает его съедобным. В свою очередь высокая температура способствует развитию солеустойчивых микроорганизмов. В связи с этим соль необходимо использовать умеренно, а посол производить при температуре 2–4 °С.

Посол бывает кратковременный и длительный (от нескольких суток до нескольких недель). Кратковременный посол применяют при производстве вареных колбасных изделий. Он обеспечивает повышение водосвязывающей способности мяса и, как следствие, выхода колбасных изделий.

Длительного посола требуют продукты больших размеров и с неразрушенной структурой (неизмельченные). Длительное воздействие соли вызывает более глубокую денатурацию некоторых белков и снижение их растворимости.

При длительном посоле свинина приобретает специфический вкус и аромат, который получил название «ветчинность». Появление характерных ветчинных свойств связано с накоплением в продукте свободных аминокислот, азотистых и карбонильных соединений, жирных кислот и других веществ, образующихся в процессе гидролиза в основном белков и липидов. При кратковременном посоле эффект ветчинности создают за счет использования различных ароматических препаратов.

Различают посол *простой* и *сложный*. При простом посоле в качестве консерванта используют только поваренную соль или ее водный раствор.

Сложный посол осуществляют специальной посолочной смесью или рассолом, в состав которых, кроме соли, входят сахар, нитриты, перец и другие ингредиенты, взятые в количествах, установленных рецептурой.

Поваренная соль участвует в формировании вкуса, ингибирует окисление жиров, оказывает бактериостатическое действие на микрофлору. При высоких концентрациях поваренной соли создается высокое осмотическое давление, которое способствует обезвоживанию клеток микроорганизмов. Кроме того, ионы натрия и хлора, проникая в микробную клетку, нарушают в ней обмен веществ.

Нитрит натрия (NaNO_2) применяют для усиления консервирующего действия поваренной соли и придания мясу розово-красного цвета. Нитриты ядовиты. Поэтому в соленом мясе содержание их не должно превышать 5 мг % (5 мг на 100 г). Нитрит нужно вводить в виде раствора и под строгим контролем. Добавление в посолочную смесь селитры запрещено.

Для лучшего сохранения розово-красного цвета мяса и улучшения вкуса и аромата ветчинных изделий иногда в посолочную смесь включают аскорбинат натрия или аскорбиновую кислоту — соответственно 47 или 52 г на 100 кг мяса. Необходимо иметь в виду, что свободная аскорбиновая кислота бурно реагирует с нитритом натрия, в связи с чем их нельзя вводить одновременно.

Сахар также способствует сохранению розово-красного цвета мяса, смягчает соленость мясопродуктов и усиливает консервирующее действие соли. Количество его в посолочной смеси не должно превышать 2 %.

Фосфаты применяют для увеличения влагоемкости мяса (увеличения выхода готовой продукции). Кроме того, фосфаты тормозят окислительные процессы, вследствие чего срок хранения продукта удлиняется. Иногда при посоле используют специи: лавровый лист, душистый перец и др.

Для посола мяса используют три метода: сухой, мокрый и смешанный. Сухой солью солят очень жирные мясопродукты (шпик, грудной бекон). При этом их натирают солью или сухой посолочной смесью и укладывают в тару (ящики), на дно которой насыпают слой соли в 1,0–1,5 см. Шпик укладывают шкуркой вниз, каждый ряд пересыпая солью.

Высота штабеля не должна превышать 1,5–2,0 м. Верхний ряд кусков засыпают слоем соли или посолочной смеси (2 см). Этот ряд укладывают несколько выше краев тары в расчете на осадку. Чем плотнее укладка, тем лучше качество продукта. Через три дня после посола и осадки тару закупоривают. Продолжительность посола составляет 14–16 суток при температуре окружающей среды 4–5 °С. Расход соли составляет 12 % к массе исходного сырья, выход шпика — 98 %. Продукт при сухом посоле отличается высокой стойкостью при хранении. Однако если сухим посолом консервировать нежирные мясопродукты, то отмечается их сильное обезвоживание (8–12, а иногда до 20 %), мясо отличается соленьостью, сухостью, жесткостью и неравномерностью просаливания.

Мокрый посол применяется для консервирования мяса, окороков, кореек и беконных половинок. При этом способе куски мяса укладывают в бочки и заливают охлажденным (2–4 °С) рассолом нужной концентрации. При этом рассол должен покрыть верхний ряд мяса. Чтобы оно не всплывало, его накрывают решетками и накладывают груз. Для ускорения просаливания часть рассола повышенной концентрации под давлением вводят в мясо специальной иглой внутримышечно или через кровеносную систему. В растворе мясо выдерживают в течение шести суток, затем на 2–3 дня подвешивают для стекания рассола и направляют на копчение или варку.

При мокром посоле соль быстро и равномерно распределяется в мясе, можно установить нужную концентрацию соли в продукте, продукт характеризуется умеренной соленостью (6–7 %), нежностью, увеличивается выход солонины (до 15 % к исходной массе). Однако при данном способе посола отмечаются большие потери белков, экстрактивных веществ, фосфатов, высокая влажность солонины, что значительно сокращает срок ее хранения вне рассола.

В зависимости от содержания соли рассол бывает малосоленый (14–16 %), нормальный (18 %) и солоноватый (20 %).

Смешанный посол применяют для консервирования мяса на костях, предназначенного для длительного хранения, и при изготовлении свинокопченостей. Куски мяса или штучные изделия натирают сухой посолочной смесью и плотно укладывают в бочку, на дно которой насыпают слой посолочной смеси (1 см). Каждый ряд уложенных кусков мяса пересыпают той же смесью. Мясо закрывают и накладывают груз.

После уплотнения и выделения сока (3–4 дня) мясо заливают приготовленным рассолом необходимой крепости. Для крепкого посола используют 24–28 %-й раствор соли, для среднего — 18–20 %-й и для слабого — 14–16 %-й. После выдержки в течение 20 суток продукт вынимают из рассола для стекания влаги. Солонина имеет хороший товарный вид, умеренную соленость, умеренные потери белков мяса, высокую стойкость при хранении.

Солонину в бочках хранят в вентилируемых помещениях при температуре –10...+5 °С в течение восьми месяцев.

Важное значение для повышения качества пищевых продуктов имеет применение новых физических методов обработки. Одно из наиболее перспективных направлений — принципиально новый способ обработки мясного сырья в паровакуумной среде — совместная разработка ВНИИМПа и Московской академии прикладной биотехнологии.

Проводимые исследования охватывают такие процессы, как размораживание, посол и перемешивание сырья в вакууме с одновременным воздействием на него низкотемпературного пара. Реализация способа позволяет значительно сократить производственный цикл, уменьшить энергозатраты и производственные площади, полностью исключить потери мясного сырья.

Размораживание и посол мясного сырья в вакууме увеличивают влагопоглощаемость и влагоудерживающую способность мышечной ткани, что позволяет избежать потерь мясного сока и улучшить качество продукта.

Исследования в промышленных условиях показали, что изготовление вареной колбасы по предлагаемой технологии, в сравнении с традиционной, экономически эффективнее, а качество продукта выше. Значительно улучшились аромат, вкус и стойкость цветовой окраски вареной колбасы. Установка достаточно универсальна, ее можно использовать без существенных конструктивных изменений при обработке других продуктов.

3.5. Консервирование мяса высокими температурами

3.5.1. Технология производства мясных консервов

Мясные консервы — готовые к употреблению продукты, герметически укупоренные в жестяные или стеклянные банки, подвергнутые воздействию высокой температуры для уничтожения микроорганизмов и придания продукту стойкости при хранении. В отличие от продуктов, консервированных другими способами, они выдерживают длительное хранение, транспортабельны, из них можно быстро приготовить пищу или употреблять без дополнительной обработки. Ассортимент мясных консервов очень разнообразен и насчитывает более 200 наименований. Их классифицируют по виду сырья, рецептуре, назначению и способу изготовления.

По виду сырья консервы могут быть из говядины, баранины, свинины, мяса птицы. По рецептуре (в зависимости от основного сырья) их разделяют на мясные, мясопродуктовые, субпродуктовые, мясо-растительные и сало-бобовые.

По назначению различают консервы обеденные и закусочные. Обеденные потребляют после предварительного подогрева, закусочные — без подогрева. По способу производства подразделяют стерилизованные и пастеризованные.

Консервы из мяса вырабатывают в следующем ассортименте: говядина, свинина и баранина тушеные, жареные, отварные в собственном соку, завтрак туриста из говядины, свинины, баранины и др.

Консервы из мясопродуктов: колбасный фарш любительский, отдельный, ветчинно-рубленый; сосиски в бульоне, томатном соусе, топленом свином жире, с капустой; ветчина; бекон копченый пастеризованный ломтиками и др.

Консервы из мяса птицы: филе куриное в желе, мясо цыплят в желе, рагу куриное в желе, мясо цыплят в сметанном соусе, утка (курица, индейка) в собственном соку и др.

Консервы из субпродуктов: почки в томатном соусе, мозги жареные, печень жареная и др.

Паштеты: мясной, печеночный, печеночный с морковью, диетический с мозгами и др.

Консервы мясо-растительные: солянка с мясом, макаронные изделия с мясом, гороховое пюре с языком, горох, фасоль с мясом, мясо с картофелем, мясо гусиное с гречневой кашей, с капустой и др.

Консервы сало-бобовые готовят из фасоли или гороха со шпиком либо смальцем с заливкой томатным соусом. Если используют костный жир, то их заливают бульоном.

Консервы для детского питания («малыш», «малютка», «язычок» и др.) по степени измельчения продукта, в зависимости от возраста детей, подразделяют на гомогенизированные, пюреобразные и крупноизмельченные.

Для изготовления банок используют листовую тонкую жести, покрытую слоем олова (внутренняя сторона банки). Поверхность их покрывают антикоррозийным лаком, не содержащим вредных для организма человека веществ или примесей, изменяющих вкус, запах и внешний вид продукта. Готовые банки моют горячей водой и обрабатывают горячим паром. Мясо-растительные консервы приготавливают в жестяных и стеклянных банках. В последнее время для изготовления консервных банок применяют алюминированную жести, состоящую из стальной основы, покрытой слоем алюминия с двух сторон.

Наклеиваемые на корпус банки бумажные этикетки могут срываться, поэтому на донышке и крышке ее выштамповывают в виде цифр и букв необходимые сведения о консервах. Например, знак М2 на донышке банки означает, что консерва мясная изготовлена предприятием номер 2. Маркировка в центре крышки 82.05А01 говорит о том,

что консервы изготовлены в 1998 году (8), во вторую смену (2), 5 января (05А), а 01 — ассортиментный номер консервы «Мясо тушеное говяжье».

Для производства консервов используют мясо здоровых животных высокого качества. Не допускается к использованию мясо плохо обескровленное, замороженное более одного раза, с признаками несвежести или посторонним запахом, свинина с пожелтевшим шпиком и мясо некастрированных производителей. При закладке в банки недостаточно созревшего мяса консервы не будут иметь соответствующего аромата. Технология изготовления баночных мясных консервов представлена на рис. 60.



Рис. 60. Приготовление баночных мясных консервов

После разделки мясных туш (полутуш, четвертин) производят обвалку (отделение мякотной части от костей) и жилровку мяса (удаление жира, хрящей, сухожилий, соединительнотканых пленок, круп-

ных сосудов, кровяных сгустков, мелких косточек и разделение мяса по сортам в зависимости от содержания жировой и соединительной тканей).

Подготовленные мясо и жир измельчают. Вначале в банки закладывают соль и специи (перец черный, лист лавровый, лук свежий или сушеный), затем — жир и мясо в соответствии с рецептурой для данного вида консервов. Сырье укладывают плотно. Если консервы не являются однородными (фаршевыми, паштетными), а состоят из твердых и жидких компонентов, то вложенные в банки гарнир, жир и мясо заливают приготовленным бульоном или соусом. Например, рецептура консервы «Мясо тушеное» предусматривает следующий состав (г):

мясо	— 295
жир-сырец (топленый)	— 35 (27)
соль поваренная	— 3,5
лук свежий (сушеный)	— 4,5 (1,0)
перец черный молотый	— 0,04
лист лавровый	— 0,25–0,5.

Мясо-растительные консервы в своем составе дополнительно содержат капусту, различные крупы (перловая, гречневая, овсяная, рисовая, пшено), свеклу, картофель, морковь и другие продукты растительного происхождения.

После этого банки взвешивают, накрывают крышками, из них максимально удаляют с помощью вакуум-насоса закаточных машин оставшийся воздух (эксгаустирование) и закатывают. Перед закатыванием на крышках жестяных банок наносят маркировку путем штамповки или надписью термостойкой краской.

Для проверки герметичности банки погружают на 1 мин. в горячую воду (80–85 °С). Из негерметичных банок в воду выходят пузырьки воздуха. При незначительной негерметичности банку подпаивают и снова проверяют. При значительной негерметичности содержимое данной банки перекладывают в другую.

Стерилизация является одной из главных операций в технологии изготовления консервов. Она является завершающей и определяет качество и стойкость консервов при хранении. Стерилизация имеет цель:

- ♦ уничтожить или подавить жизнедеятельность попавших микроорганизмов;
- ♦ проварить мясо и другие составные части консервы, сохранив ее ценность как пищевого продукта, с минимальным расщеплением белка, жира, экстрактивных веществ и витаминов.

Стерилизацию проводят в специальных аппаратах (автоклавах) при температуре 113 °С (90 мин.) или 120 °С (40 мин.) и повышенном давлении пара. Для этого герметизированные банки укладывают в емкости (корзины, тележки) и загружают в автоклав. Вначале их прогревают при открытых вентилях в течение 20 мин. (для удаления холодного воздуха). После прогрева вентили закрывают и доводят температуру до требуемого уровня — происходит стерилизация. По окончании стерилизации постепенно, в течение 20 мин., из автоклава выпускают пар (при быстром снижении давления может произойти разрыв банок).

Исследованиями установлено, что лучшего качества (по питательности и вкусу) получаются консервы, когда температура выше, а время стерилизации меньше (продукт меньше денатурируется).

Консервы в стеклянных банках стерилизуют водой. При изготовлении отдельных видов консервов мясо перед закладкой в банки бланшируют (кратковременная варка до неполной готовности) с целью уменьшения содержания воды.

Для некоторых консервов мясо обжаривают в жире, который не только повышает пищевую ценность продукта, но и придает мясу характерные вкус и аромат. Мясо обжаривают при 150–160 °С до появления слегка румяной корочки.

С целью придания мясным консервам вкуса жареного продукта (без обжаривания) можно использовать препарат. Это позволяет предотвратить разрушение витаминов и окисление жиров. Для улучшения вкуса консервов, изготовленных из мороженого мяса, рекомендуется добавлять глютаминат натрия (0,3 %).

Для прекращения сверхнормативного воздействия высокой температуры и давления на консервы банки охлаждают холодной водой или в течение 4–6 ч на воздухе. Затем банки сортируют, проверяя их на течь и наличие различных деформаций. Содержимое порочных банок перерабатывают в мясной паштет.

После этого консервы (в количестве 5 % от партии) термостатируют (37–38 °С) в течение 10 суток. Это необходимо для выявления наличия в банках жизнеспособной микрофлоры (проверка качества стерилизации). Если стерилизация проведена недостаточно, сохранившая жизнеспособность микрофлора в оптимальных условиях (термостат) быстро размножается и выделяет ферменты, разлагающие продукт с образованием газов (микробиальный бомбаж). В таком случае всю партию консервов направляют на повторную стерилизацию и снова проверяют на качество термической обработки.

После термостатирования, если нет нарушений, банки смазывают техническим вазелином, этикетируют, упаковывают в деревянные ящики или гофрированные коробки и хранят в проветриваемых складах с температурой 0–6 °С и влажностью воздуха 75–80 % в течение 1–2 лет и более в зависимости от вида консервов и условий их хранения.

У свежих (хранившихся до одного года) качественных консервов жестяная банка чистая, блестящая, без деформаций и ржавчины, донышко и крышка опущены, при простукивании слышится глухой звук.

В процессе хранения консервов могут возникнуть следующие пороки: ржавчина и бомбаж.

Ржавчина возникает на наружной поверхности банок, не покрытых антикоррозийным лаком, особенно при хранении консервов во влажном помещении. На внутренней поверхности она может появиться в результате проникновения внутрь банки воздуха после вытекания из нее содержимого. Ржавчина, разрушая металл, нарушает герметичность банки. При появлении незначительных пятен ржавчины консервы используют для пищевых целей.

Химический бомбаж возникает при скоплении в банках водорода вследствие воздействия кислоты на металл.

Микробный бомбаж обусловлен накоплением газов в результате жизнедеятельности микроорганизмов.

У бомбажных консервов отмечается вздутие крышек и донышек (гофрировка может исчезать), при простукивании издается тимпанический звук.

Консервы с признаками химического и микробного бомбажа после соответствующей термической обработки можно скармливать свиньям. В пищу людям они не пригодны. Физический (ложный, термический) бомбаж появляется при стерилизации или нагревании банок в горячей воде в результате расширения содержимого. По мере остывания банок он прекращается.

В настоящее время организовано производство пастеризованных консервов (например, ветчина в банках). При их изготовлении содержимое банок нагревают до 68–75 °С. Такая температура уничтожает вегетативную микрофлору. Высокое качество консервы достигается в результате специального подбора сырья и применения мягких режимов термической обработки. Получаемый продукт отличается сочностью.

3.5.2. Технология производства колбасных изделий

Колбаса — мясной продукт термохимического консервирования, готовый к употреблению в пищу без дополнительной обработки. В связи с этим

к качеству сырья для изготовления колбас и точности соблюдения технологического процесса предъявляются строгие санитарные требования.

Мясо должно быть свежим и доброкачественным. Лучшего качества колбасы получают из парного (обладает самой высокой влагопоглощаемостью), остывшего и охлажденного мяса. Используется также и замороженное мясо. Грамотный подбор мясного сырья соответственно группам колбас является основой для выработки качественных готовых изделий.

Основным сырьем являются говядина и свинина. Говядина обладает свойством поглощать и удерживать влагу, что обеспечивает плотную и сочную консистенцию продукта. Свинина улучшает вкус и повышает калорийность продукта. Реже используют баранину, конину и мясо других видов животных.

Для производства низших сортов колбас, зельцев и студней используют субпродукты и кровь, а при изготовлении мясо-растительных колбасных изделий — крахмал, муку, крупы, бобы. В качестве вспомогательных материалов применяются посолочные ингредиенты (поваренная соль, нитрит натрия, аскорбиновая кислота, сахар и др.) и технические добавки: стабилизаторы (фосфаты, эмульгаторы и др.), вкусовые вещества (специи, глутамат натрия и др.), ароматизаторы (копильные препараты, искусственные ароматы и др.), натуральные и синтетические красители (ферментированный рис, кармуазин, экстракт паприки и др.), ферментные препараты (протеиназы и др.), молочные продукты и специи (лук, чеснок, перец, гвоздика, кардамон, кориандр, тмин, лавровый лист и др.). Они улучшают вкус и запах колбас, придают связность фаршу и повышают усвояемость продукта.

Для предохранения от загрязнений, механических повреждений, микробной порчи, чрезмерной усушки, а при термической обработке от потерь белков и экстрактивных веществ, а также для придания колбасному изделию определенной формы используют оболочки натуральные (кишечные) и искусственные (белковые или коллагеновые, полиэтиленовые, целлофан и др.).

В зависимости от сырья и технологии приготовления различают следующие колбасные изделия: вареные, полукопченые, варено-копченые, сырокопченые, сыровяленые, фаршированные, диетические, ливерные, кровяные, мясо-растительные колбасы, мясные хлебы, студни, зельцы, паштеты.

Технология производства различных видов колбас имеет много общего. В производственном процессе выделяют следующие опе-

рации: обвалка, жиловка, сортировка, предварительное измельчение, посол и созревание мяса, вторичное измельчение, измельчение шпика, приготовление колбасного фарша, шприцевание его в оболочку, вязка, осадка, обжарка и варка колбасных батонов и охлаждение изделий.

В колбасном производстве мясо сортируют следующим образом: говядина — высший сорт (состоит из мышечной ткани без видимых включений соединительной и жировой тканей, например, окорок, лопатка, спинная мышца), первый сорт (содержит до 6 % соединительной и жировой тканей) и второй сорт (до 20 %); свинина — нежирная (жира не более 10 %), полужирная (от 30 до 50 %) и жирная (50—85 %); баранина и козлятина — односортная, с содержанием соединительной и жировой тканей не более 20 %.

В зависимости от качества сырья и рецептуры фарша *вареные колбасы* подразделяют на высший, первый и второй сорта. Для каждого наименования колбас нормативно-технической документацией установлена строго определенная рецептура (табл. 16). Колбасы высшего сорта готовят из лучшего сырья. В их рецептуре, как правило, преобладает свинина жилованная (нежирная, полужирная и жирная) — от 15 до 75 %. Добавляют твердый или полутвердый шпик и говядину высшего сорта. Влажность этих колбас меньше, чем колбас других сортов. Поэтому они лучше хранятся и более питательны.

Вареные колбасы высшего сорта разных наименований различаются соотношением говядины и свинины, размером и формой кусочков шпика, формой и размером батонов, характером вязки, рисунком на разрезе, некоторыми особенностями производства, вкусом и запахом. Это колбасы говяжья, докторская, диабетическая, краснодарская, любительская, любительская свиная, молочная, русская, столичная, телячья, эстонская и др. (табл. 16).

Таблица 16. Рецептура вареных колбас высшего сорта

Сырье	Норма для колбас, %					
	говяжьей	докторской	диабетической	любительской	любительской свиной	молочной
Говядина жилованная в/с	40	25	20	35	—	—
Говядина (молодняк) или телятина жилованная в/с	—	—	20	—	—	—
Говядина жилованная 1 с	35	—	—	—	—	35
Свинина нежирная	—	—	—	40	75	—

Окончание табл. 16

Сырье	Норма для колбас, %					
	говяжьей	докторской	диабетической	любительской	любительской свиной	молочной
Свинина полужирная	—	70	55	—	—	60
Шпик хребтовый	—	—	—	25	25	—
Мозги говяжьи (свиные)	20	—	—	—	—	—
Яйца куриные или меланж	5	3	2	—	—	2
Молоко сухое	—	2	—	—	—	3
Масло коровье	—	—	3	—	—	—

В рецептуре колбас первого сорта, как правило, преобладает говядина первого сорта, свинину жилованную используют преимущественно полужирную, реже нежирную, шпика по рецептуре сравнительно мало и он в основном полутвердый (табл. 17). Колбасы первого сорта — московская, обыкновенная, отдельная, отдельная баранья, столовая, свиная, с сорбитом и др.

Таблица 17. Рецептура вареных колбас 1-го и 2-го сортов

Сырье	Норма для колбас, %				
	московской	отдельной	столовой	свиной	чайной, 2 сорт
Говядина жилованная 1 с	81	60	40	—	—
Говядина жилованная 2 с	—	—	—	—	70
Свинина полужирная	—	25	59	100	20
Шпик боковой	18	15	—	—	10
Молоко сухое	1	—	1	—	—

В рецептуре колбас второго сорта преобладает говядина второго сорта, свинины жилованной и шпика — мало, порой шпик заменяют курдючным жиром-сырцом, иногда добавляют субпродукты (мясо с голов, сердце, мясную обрезь), крахмал. Колбасы второго сорта — чайная, закусочная, чесноковая и др. В этих колбасах, по сравнению с колбасами высшего и первого сортов, больше воды и соединительной ткани. Поэтому пищевые и вкусовые достоинства их ниже.

Технологический процесс производства вареных колбас представлен на рис. 61.

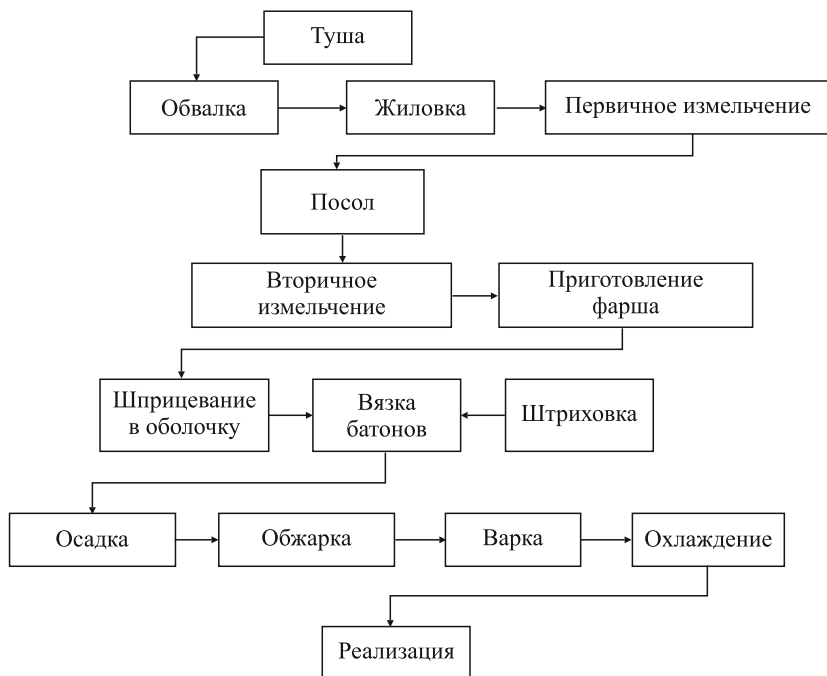


Рис. 61. Производство вареных колбасных изделий

После разделки туши, обвалки и жировки мясо предварительно измельчают в машинах-волчках (большая мясорубка), размещают в тазы из алюминия (нержавеющей стали) по 20 кг и солят. На 100 кг мяса расходуют 3 кг поваренной соли, 7,5 г нитрита и 100 г сахара. При изготовлении вареных колбасных изделий биохимические процессы при посоле направлены на повышение водосвязывающей способности мяса.

Наиболее распространенным оборудованием для выдержки мяса в посоле являются тележки вместимостью 200 кг. Для сокращения площади посолочного отделения его оборудуют специальными стеллажами.

В камерах (2–4 °С) парное мясо выдерживают 24 ч, а охлажденное и замороженное — 48–72 ч. В процессе созревания мясо приобретает специфические запах и вкус, становится нежным, клейким и влагоемким, что повышает сочность и выход колбасы. Исключить выдержку сырья в посоле можно используя вакуумный вибросмеситель. В нем перемешивание мяса с солью осуществляется вибрацией, что позволяет сократить продолжительность посола до 3–25 мин.

Охлажденный шпик измельчают на шпикорезке. Затем мясо вторично измельчают. Если до посола и созревания оно было в виде мясного шрота (измельченное на волчке с отверстиями решеток диаметром 10–25 мм), то его сначала измельчают на волчке с отверстиями диаметром от 2 до 5 мм, а затем передают на куттер. Мелко измельченное до посола и созревания мясо сразу передают на куттер.

Куттер представляет собой чашу, внутрь которой вмонтированы ножи с тонкими и широкими лезвиями. Ножевой вал вращается с частотой 1500–5000 об/мин, а сама чаша — 6–40 об/мин. На куттере мясо еще тоньше измельчается и становится однородным. Для снижения температуры, повышающейся в процессе куттерования, в фарш добавляют холодную воду или специальный чешуйчатый пищевой лед (около 15–20 %). Снижение температуры (оптимальная 12–17 °С) предотвращает закисание и увеличение бактериальной обсемененности мяса и повышает его влагоемкость.

Общая продолжительность куттерования должна обеспечивать наибольшую водосвязывающую способность фарша для получения максимального выхода готовой продукции. Она (в зависимости от куттера) обычно составляет 3–8 мин.

К полученному мясному фаршу добавляют измельченный шпик, специи (пряности) и другие компоненты в количестве согласно рецептуре, т.е. приготавливают колбасный фарш. Все компоненты смешивают очень тщательно, равномерно распределяя кусочки шпика и воду и получая однородную смесь. Вместо воды иногда используют кровяную плазму или обрат.

Приготовленным фаршем наполняют колбасные оболочки с помощью машины-шприца. Кишечные оболочки предварительно вымачивают в воде. Наполняют оболочки неплотно, так как при варке фарш расширяется и может вызвать разрыв батона.

С целью уплотнения, повышения механической прочности и для придания каждому наименованию колбас отличительного признака производят их вязку. Одновременно с этим осуществляют штриковку (с натуральной оболочкой) колбас, т.е. делают неглубокое прокалывание колбасных батонов для удаления оставшегося воздуха при неплотном шприцевании.

Колбасные батоны навешивают на палки и в подвешенном состоянии выдерживают при температуре 2–8 °С и относительной влажности 80–85 % в течение 2–4 ч для уплотнения, созревания фарша и подсушки оболочки (осадка). Обжаривают колбасные ба-

тоны в специальных камерах (с огневым, паровым или газовым обогревом) высокой температурой (60–110 °С) в течение 60–180 мин., в зависимости от толщины батонов, и дымом, полученным от сжигания дров или опилок (30–35 мин.). В процессе обжарки происходит коагуляция белков поверхностного слоя фарша и кишечной оболочки, она стерилизуется, подсушивается, уплотняется, становится более прозрачной и плотной, приобретает светло-коричневый цвет. С помощью нитрита и обработки колбасного фарша продуктами неполного сгорания древесины происходит закрепление окрашивания фарша.

После обжарки колбасы варят горячей водой (в ваннах), паровоздушной смесью или острым паром (в паровых камерах). Варка продолжается при температуре 75–80 °С в течение 10–30 мин. (сосиски, сардельки) или 1,5–3,0 ч (колбасы с большим диаметром батона). Температура внутри колбасного батона должна достичь 68–70 °С. В процессе варки погибает 95–98 % микроорганизмов и коагулируют белки фарша. После варки продукт готов к употреблению. Для сокращения потерь и избежания морщинистости оболочки, а также с целью недопущения активного развития оставшейся микрофлоры после варки колбасы охлаждают, выдерживая их под холодным душем или в холодном помещении (10–12 °С) в течение 10–12 ч. После подсушивания колбасы поступают для реализации.

По органолептическим и физико-химическим показателям вареные колбасы должны соответствовать следующим требованиям: батоны должны быть с чистой сухой поверхностью, без повреждения оболочки, наплывов фарша, слипов, бульонных и жировых отеков; консистенция — упругая; фарш должен быть розового или светлорозового цвета, равномерно перемешан и иметь характерный для данного вида изделия рисунок на разрезе; запах и вкус — свойственные данному виду продукта с ароматом пряностей, в меру соленый, без посторонних привкуса и запаха; форма, размер и вязка батонов — специфические для каждого наименования колбас; содержание воды — около 55–70 %, поваренной соли — около 2,1–2,8 %, нитрита натрия — не более 0,005 %.

Не допускаются для реализации вареные колбасы, имеющие загрязнения на оболочке, с лопнувшим или поломанным батонem, с рыхлым разлезавшимся фаршем, с наплывами фарша над оболочкой или слипами (на колбасах высшего сорта — длиной более 5 см, первого — более 10 см, второго сорта — более 30 см), с нали-

чием серых пятен и крупных пустот, с наличием бульонно-жировых отеков (в колбасах высшего сорта — более 2 см, первого — более 5 см, второго сорта — более 15 см).

При несоблюдении условий хранения может произойти порча колбасных изделий. Основной причиной порчи является активная жизнедеятельность микроорганизмов, развитию которых способствуют высокая влажность продукта и благоприятная питательная среда.

Прокисание характеризуется появлением кислого запаха (главным образом в вареных и ливерных колбасах) в результате сбраживания углеводов (мука, крахмал).

Прогоркание жира происходит под действием микробов или кислорода воздуха. При этом жир желтеет, а колбасы приобретают прогорклый вкус и неприятный запах.

Плесневение возникает при хранении колбас в условиях повышенной влажности воздуха. Плесени развиваются на оболочке колбас, но при неплотной набивке фарша могут появляться и внутри батона. Этому виду порчи подвержены в основном полукопченые, копчено-вареные и сырокопченые колбасы.

Ослизнение оболочек чаще всего наблюдается при хранении колбас при высокой относительной влажности воздуха и температуре выше 2 °С.

Серо-зеленая окраска колбасного фарша свидетельствует о наличии в нем сероводорода, образующегося при разложении белковых веществ.

Мясные хлебы — изделия из колбасного фарша без оболочки, запеченные (130 °С, 150 мин) в металлических формах, смазанных свиным жиром или яичным белком, подрумяненные на противнях и завернутые после охлаждения в бумагу или целлофан.

По внешнему виду они напоминают формовой хлеб. На разрезе имеют рисунок колбас, по рецептуре которых в основном и приготавливаются. Вследствие запекания хлебы содержат несколько меньше влаги и имеют более плотную консистенцию, чем вареные колбасы.

В зависимости от качества сырья и рецептуры фарша различают мясные хлебы высшего, первого и второго сортов. К высшему сорту относятся хлебы любительский, заказной, к первому — отдельный, говяжий, ветчинный, ко второму — чайный.

По органолептическим и физико-химическим показателям мясные хлебы должны соответствовать следующим требованиям: поверхность — чистая, гладкая, сухая, равномерно обжаренная; консистенция — упругая; фарш на разрезе — розовый или светло-розовый,

равномерно перемешан, содержит кусочки шпика, полужирной свинины, говяжьего или бараньего жира (в зависимости от наименования); запах и вкус — свойственные данному виду продукции с выраженным ароматом пряностей, без посторонних привкуса и запаха; форма — прямоугольная или трапецевидная; содержание поваренной соли — не более 2,5 %, нитрита — не более 0,005 % (для заказного — не более 0,003 %).

Не допускаются для реализации мясные хлебы, имеющие загрязнения на поверхности, с рыхлым фаршем, с наличием в фарше серых пятен, оплавленного шпика, бульонных и жировых отеков.

Сосиски — это небольшие вареные колбаски с диаметром батончиков от 14 до 32 мм и длиной от 12 до 13 см, **сардельки** — с диаметром от 32 до 44 мм и длиной от 7 до 9 см. Представляют собой разновидность вареных колбас без типичного рисунка на разрезе. Сосиски не перевязывают, а перекручивают; сардельки перевязывают тонким шпагатом или нитками.

В зависимости от качества сырья и рецептуры фарша различают сосиски высшего сорта — любительские, молочные, особые, сливочные; первого сорта — русские, говяжьи; сардельки высшего сорта — шпикачки, свиные; первого сорта — сардельки первого сорта, говяжьи.

Фаршированные колбасы — вареные колбасы с ручной формовкой особого рисунка, обернутые в слоеный шпик и вложенные в оболочку. Изготавливают их из высококачественного сырья — говядины жилованной высшего сорта, свинины жилованной нежирной, говяжьих (свиных) языков с добавлением хребтового и бокового шпика. Особенностью этих колбас является наличие под оболочкой сплошного слоя полутвердого шпика толщиной 2–3 мм, а на поперечном разрезе — определенного рисунка, например, в виде елочки, шахматной доски.

Фаршированные колбасы имеют привлекательный внешний вид, обладают хорошим вкусом и очень тонким ароматом. Готовят их только высшего сорта, двух наименований — слоеная и языковая.

Вареные и фаршированные колбасы, сосиски, сардельки, хлебы мясные выпускают с предприятия в реализацию с температурой в толще батона не ниже 0 и не выше 15 °С. Хранят вареные колбасы, сосиски и сардельки на предприятиях и в торговой сети в подвешенном состоянии, а мясные хлебы и колбасы в искусственной оболочке диаметром свыше 80 мм — разложенными в один ряд. Температура должна быть не ниже 0 и не выше 8 °С.

Длительного хранения эти колбасные изделия не выдерживают. Срок хранения и реализации фаршированных колбас, а также вареных колбас и мясного хлеба высшего сорта при температуре 5–8 °С — не более 72 ч, вареных колбас и мясного хлеба первого и второго сортов, сосисок и сарделек — не более 48 ч, вареных колбас, упакованных под вакуумом, — 5–6 сут, сосисок, упакованных под вакуумом, — не более 3 сут.

Срок годности мясных вареных колбасных изделий в многослойных полиамидных оболочках (без нарушения целостности оболочки) при температуре 2–6 °С и относительной влажности воздуха 70–80 % — не более 10 сут, для мясо-растительных колбас, сосисок и сарделек — не более 5 сут. При нарушении целостности оболочек срок годности — не более 72 ч.

Срок годности вареных колбасных изделий в оболочке «Бига-3» при температуре 2–6 °С и относительной влажности воздуха 70–80 % в целой упаковке с момента изготовления составляет:

- ♦ для колбас высшего сорта — 30 сут;
- ♦ для колбас первого, второго сортов и бессортных — 25 сут;
- ♦ для колбас мясо-растительных — 20 сут.

Технология **полукопченых колбас** (рис. 62) отличается от технологии вареных тем, что в данном случае парное мясо не используют, воду в фарш не добавляют. Вместо шпика в них, как правило, добавляют грудинку свиную, так как шпик в процессе тепловой обработки оплавляется. Фарш в оболочку шприцуют более плотно, осадка длится значительно дольше, а после обжарки, варки и охлаждения колбасы подвергают горячему (35–50 °С) копчению в течение 12–24 ч, а также в течение 2–4 сут, если колбасы предназначены для отправки на дальние расстояния.

После копчения колбасы подсушивают при температуре 10–12 °С и относительной влажности воздуха 74–78 % в течение 1–2 сут. В процессе копчения и сушки удаляется часть влаги, уплотняется консистенция и созревает фарш. Поэтому полукопченые колбасы более стойки при транспортировке и хранении. Они имеют специфический запах копченостей и специй, солоноватый вкус. В среднем они содержат 35–45 % воды, соли не более 5 %, нитритов не более 0,005 %.

При температуре 12 °С и относительной влажности воздуха 75–80 % их можно хранить до 10 сут. К полукопченым колбасам относятся полтавская, краковская, охотничьи колбаски (высший сорт), украинская, минская (первый сорт), польская, баранья, семипалатинская (второй сорт), особая субпродуктовая (третий сорт).



Рис. 62. Производство полукопченых колбасных изделий

Варено-копченые колбасы отличаются от полукопченых параметрами копчения. В подвешенном состоянии при температуре воздуха 12–15 °С и относительной влажности 75–78 % они должны храниться не более 15 суток, упакованные колбасы при температуре 0–4 °С — не более месяца, а при температуре –7–9 °С — не более 4 мес.

К варено-копченым колбасам относятся деликатесная, сервелат, московская (высший сорт), любительская, баранья (первый сорт). Содержание воды в них должно быть не более 38 %, соли — 5 %, нитритов — не более 0,005 %.

Для производства **сырокопченых колбас** (рис. 63) используют сырье только высшего сорта, воду в фарш не добавляют, фарш в оболочку шприцуют очень плотно. После длительной (5–7 сут) осадки колбасу подвергают холодному копчению (18–22 °С, 5–7 сут), минуя процесс варки, а затем продолжительной сушке (25–30 сут, 10–12 °С). Весь процесс продолжается около 50 дней. В настоящее время для ускорения процесса производства сырокопченых колбас применяют ферментные

препараты. Благодаря их использованию технологический процесс сокращается в два раза.

Колбасы имеют плотную консистенцию, своеобразный приятный аромат, более острый, чем варено-копченых колбас, вкус. Воды в них 25–30 %. В результате бактерицидного и антиокислительного воздействия некоторых фракций дыма, значительного обезвоживания повышается стойкость изделий при хранении. При температуре 12 °С их хранят до четырех месяцев.

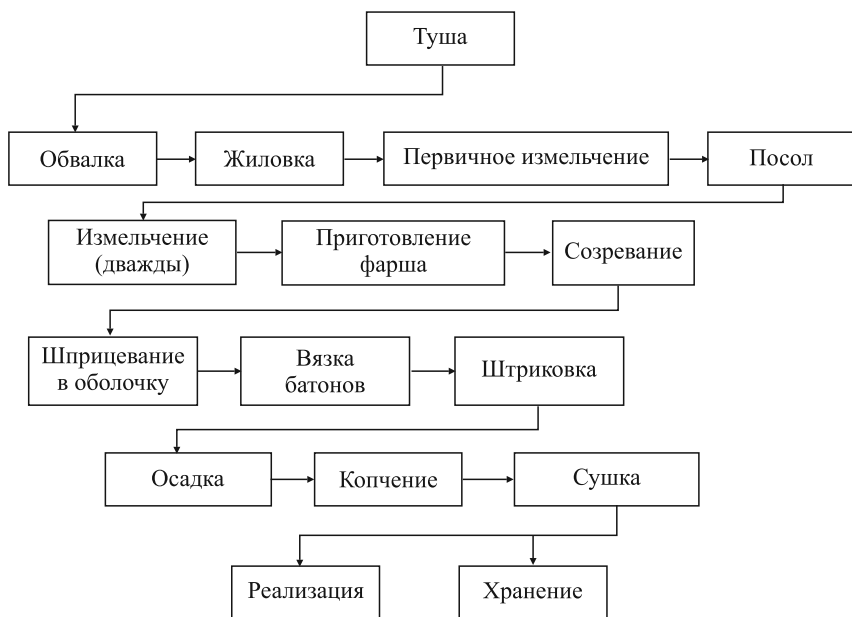


Рис. 63. Производство копченых колбасных изделий

К сырокопченым колбасам относятся свиная, московская, польская, сервелат, туристские колбаски (высший сорт), любительская, украинская (первый сорт). Дефектом сырокопченных колбас является уплотненный наружный слой (закал) толщиной более 3 мм.

Ливерные колбасы изготавливают в основном из вареного сырья, иногда частично или полностью из сырого, с последующими варкой и охлаждением.

Фарш для ливерных колбас приготавливают преимущественно из свиной щековины и бланшированной свиной или говяжьей печени.

В некоторые сорта ливерных колбас добавляют телятину (яичная), говядину (обыкновенная), мясо кроликов и субпродукты, богатые коллагеном. У колбас с добавками фарш однородный, мазеобразный, желтовато-сероватого цвета.

По качеству ливерные колбасы подразделяют на четыре сорта. К высшему сорту относятся яичная, ливерная чешская; к первому — ливерная вареная, ливерная копченая, обыкновенная, ливерная столовая; ко второму — ливерная со шпиком; к третьему — ливерная растительная, субпродуктовая.

Кровяные колбасы изготавливают из фарша, который содержит от 14 до 50 % пищевой дефибринированной крови, а также шпик, свиные клейдающие субпродукты, говядину. Фарш имеет привкус крови, а у колбас низших сортов — привкус субпродуктов.

По способу производства их делят на вареные и копченые. Изготавливают кровяные колбасы высшего, первого, второго и третьего сортов.

Паштет — изделие мазеобразной консистенции из фарша, приготовленного в основном из вареного сырья, иногда частично или полностью из сырого, с добавлением жира, запеченное в металлической форме. По внешнему виду паштеты напоминают формовой хлеб, по вкусу — ливерные колбасы. Изготавливают паштеты высшего (деликатесный, печеночный) и первого (украинский, ливерный и паштет для завтрака) сортов.

Зельц — изделие в оболочке или без нее, имеющее преимущественно овальную форму, спрессованное с обеих сторон, изготовленное из измельченного вареного сырья, богатого коллагеном. Для его приготовления используют мясо голов, рубцы с добавлением клейдающих субпродуктов, связывающих фарш в плотную массу.

Зельцы имеют вид батонов округлой, овальной или продолговатой формы, массой 1–3 кг. Цвет фарша светло-серый, при добавлении дефибринированной крови — темно-красный. На разрезе батонов виден застывший бульон с равномерно распределенными в нем крупными кусочками мяса.

По качеству зельцы подразделяют на четыре сорта. К высшему сорту относятся русский, красный, деликатесный; к первому — белый; ко второму — красный головной; к третьему — ассорти, красный третьего сорта, серый, говяжий.

Студень — изделие, застывающее при охлаждении в формах, изготовленное из вареного измельченного сырья, богатого коллагеном,

с добавлением концентрированного бульона и специй. В зависимости от используемого сырья студни бывают высшего, первого и второго сортов.

Ливерные и кровяные колбасы, зельцы и студни относятся к категории особо скоропортящихся продуктов, подлежащих быстрой реализации, так как входящие в их состав растительные продукты, субпродукты, кровь, бульон имеют сравнительно высокую бактериальную обсемененность и являются хорошей средой для жизнедеятельности микроорганизмов. В зависимости от качества срок хранения этих изделий при температуре 0–8 °С и относительной влажности воздуха 75–80 % составляет в среднем 12–48 ч.

С целью повышения производительности труда, снижения потерь и стабилизации качества продуктов учеными ВНИИМПа разработан способ приготовления унифицированного тонкоизмельченного фарша, на основе которого вырабатывается весь ассортимент колбасных изделий, отличающихся видом, количеством и степенью измельчения структурных компонентов.

В состав унифицированного фарша входят следующие компоненты, %: говядина колбасная (смесь первого и второго сортов) — 45, свинина колбасная (смесь полужирной и жирной свинины) — 39, соевый белок или казеинат — 3, крахмал — 4, вода — 9. Структурные компоненты входят в количестве 0,08–6,4 % от массы тонкоизмельченного фарша.

Говядину и свинину колбасные предварительно измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 3–5 мм, перемешивают с посолочными ингредиентами и выдерживают в посоле. Для приготовления фарша компоненты в соответствии с рецептурой обрабатывают на куттере или других машинах для тонкого измельчения фарша по традиционной технологии.

Использование различных структурных компонентов (кусочков мяса или шпика, субпродуктов различной степени измельчения), варьирование соотношений их с фаршем, применение разнообразных видов формования и упаковывания позволяют расширить ассортимент выпускаемых колбас, стабилизировать состав продукта, сократить затраты труда за счет уменьшения взвешиваний сырьевых компонентов, повысить производительность труда в 1,5–2,0 раза.

В общем объеме выпуска продуктов в стране колбасные изделия составляют 60 %. При производстве колбас используют белковые добавки (молочный белок, компоненты крови, белок сои и др.).

Сосиски в искусственной оболочке вырабатываются на поточно-механизированных линиях производительностью 4,5 т/ч. После терми-

ческой обработки оболочку снимают и сосиски упаковывают под вакуумом по 20–50 штук. Срок хранения таких сосисок — 18 суток.

3.5.3. Копчение, вяление и сушка мяса

Под копчением понимают обработку мясопродуктов коптильным дымом, образующимся при неполном сгорании (пиролизе) древесины, с целью придания продуктам специфических запаха, вкуса, цвета, повышения стойкости при хранении и частичного удаления влаги. Оно основано на одновременном воздействии на мясопродукты коптильного дыма и тепла.

В состав дыма входят органические кислоты (муравьиная, уксусная, капроновая), спирты, альдегиды, кетоны, фенолы, крезолы, формальдегид и другие вещества, которые при копчении поглощаются продуктами. Многие из них (формальдегид, органические кислоты, фенолы) обладают антимикробным действием.

В процессе копчения происходят коагуляция белков, высыхание поверхности мясопродуктов. Поверхность продукта уплотняется вследствие дубления под действием формальдегида. Все это препятствует проникновению в продукт микроорганизмов. Некоторые вещества дыма (фенолы) обладают антиоксидантным действием, предохраняя жиры от порчи.

Хорошего качества дым получают от сжигания лиственных пород деревьев (дуб, бук, ольха и др.). Перед использованием березу очищают от коры. Хвойные породы содержат смолистые вещества, придающие мясопродуктам при копчении темный цвет, грязный вид (сажа), скипидарный запах и неприятный горьковатый привкус. Поэтому их не используют.

Лучшего качества дым получается при ограниченном доступе воздуха в процессе горения древесины, от сжигания твердых пород деревьев, чем от мягких, от сырого дерева, чем от сухого. Пересушенная древесина горит очень ярко. Поэтому ее предварительно увлажняют. Это особенно важно при холодном копчении, при котором образующийся от сжигания увлажненной древесины дым не вызывает чрезмерного подсыхания поверхностного слоя продукта. В свою очередь, очень сырые дрова также ухудшают качество продукта. Хороший дым получается при сжигании можжевельника с ягодами. Дерево используют в виде веток, щепок, стружек, опилок. При копчении они должны тлеть, образуя много дыма. Для максимального выхода коптильных веществ и безвредности дыма наиболее предпочтительна температура пиролитического разложения древесины около

300 °С. К тлеющей древесине можно добавить пахучую траву (шалфей, мяту, тимьян, полынь и др.).

В зависимости от движущей силы осаждения компонентов коптильного дыма различают естественное (традиционное), электро- и комбинированное копчение. Естественное копчение осуществляется за счет осаждения частиц коптильного дыма под действием силы тяжести, броуновского движения, центробежной силы и др. Электрокопчение основано на ионизации частиц коптильного дыма и осаждении их в электрическом поле высокого напряжения на противоположный по знаку электрод (продукт). При электрокопчении процесс ускоряется. Комбинированное копчение представляет собой сочетание естественного и электрокопчения.

Копчение проводят в специальных камерах. Посоленные мясопродукты (грудинка, корейка, окорок и др.) перед копчением выдерживают в холодной пресной воде. Продолжительность вымачивания зависит от крепости посола и составляет обычно 2–5 ч. Вымоченный окорок промывают теплой водой.

Затем ножом делают узкую прорезь (ближе к кости, на расстоянии примерно 3 см от края ножки), через которую с помощью стальной проволоки пропускают бечевку или шпагат. Окорок просушивают в висячем положении в течение 2–3 ч в прохладном помещении (лучше на небольшом сквозняке) и перевешивают в коптильню. Подсушивание необходимо проводить обязательно, так как в изделия, имеющие влажную поверхность, плохо проникают ароматические вещества дыма, что снижает качество получаемого продукта.

В зависимости от температуры копчение бывает холодное, горячее и высокотемпературное. Это дает возможность получать различные технологические результаты, органолептические показатели и стойкость готовой продукции при хранении.

Холодное копчение проводят при температуре дыма 18–22 °С в течение 3–7 сут. При нем сохраняются нативные свойства белков и ферментов. Готовность продукта холодного копчения достигается за счет комплексного воздействия на ткани поваренной соли, коптильных веществ, обезвоживания и ферментов. Холодное копчение применяют для обработки жирных мясопродуктов, при изготовлении сырокопченых изделий (колбас, окороков). Продукт холодного копчения хорошо пропитывается составными частями дыма, обладает хорошими вкусовыми качествами, значительно обезвоживается, в результате чего в нем повышается содержание поваренной соли и он хорошо хранится длительное время.

Горячее копчение проводят при температуре 35–50 °С в течение 12–48 ч. При нем белки и ферменты денатурируют частично. Готовность продукта достигается за счет комплекса физических и биохимических изменений в тканях. Применяется горячее копчение для обработки нежирных продуктов, при изготовлении варено-копченых изделий.

При горячем копчении продукты теряют относительно мало влаги и значительно меньше пропитываются составными частями дыма. Продукт получается менее стойким при хранении.

При горячем копчении, наряду с действием дыма, большое значение имеет тепловая обработка продукта. Необходимо, чтобы горение было равномерное и без появления пламени.

Копчение заканчивают, когда продукт приобретает коричнево-желтый цвет, специфические вкус и запах, а его поверхность становится сухой и блестящей. После этого продукт охлаждают и подсушивают в специальной камере при температуре 10–12 °С и относительной влажности воздуха 75 % в течение 3–15 сут. в зависимости от вида копченостей и направления их использования. Выход готового продукта составляет 70 % от исходной массы мяса. При температуре воздуха около 0 °С копчености хранят до 1 месяца.

При высокотемпературном копчении температура превышает 80 °С. В колбасном производстве кратковременное копчение при температуре 60–110 °С называют обжаркой. Белки при этом полностью денатурируют, а ферменты инактивируются. Готовность продукции достигается за счет высокой температуры.

Обжарка является основным этапом термической обработки сосисок, сарделек, вареных и полукопченых колбасных изделий. Она применяется также при производстве копчено-запеченных изделий. Обжаривают мясные изделия в оболочке, которая под воздействием высоких температур и коптильных веществ уплотняется и становится непроницаемой для микроорганизмов.

Исследованиями установлено, что все продукты, обработанные дымом, содержат канцерогенные вещества (нитрозамины, бензапирен и др.). В связи с этим для копчения рекомендуется использовать коптильный препарат (жидкость). Он представляет собой специальную фракцию ароматических компонентов, выделенную путем дистилляции из конденсата коптильного дыма и не содержащую канцерогенных и других вредных (метиловый спирт) и ухудшающих качество продукта (сажа) веществ, которые удаляются в процессе получения препарата.

В зависимости от типа используемого коптильного препарата, вида изготавливаемого продукта могут быть применены следующие технологические приемы использования коптильных препаратов: введение в продукт (колбасы, сарделки, сосиски, консервы), инъекция в толщу продукта (окорок, ветчина), обработка продукта с поверхности (погружение, орошение), обработка в парах коптильного препарата (для горячего копчения). За рубежом выпускаются специальные камеры для бездымного копчения, в которые встроены автоматические распылители.

С экологической и санитарно-гигиенической точек зрения наиболее перспективно бездымное копчение, однако наиболее распространенным в настоящее время является дымовое естественное.

Мясо, предназначенное для вяления, предварительно солят, а иногда и коптят. Вяление происходит на открытом воздухе или в хорошо вентилируемом помещении. В результате потери влаги до 30–35 % повышается стойкость мяса при хранении.

Для получения продукта, пригодного для длительного хранения, используют тепловую сушку. Вследствие значительного уменьшения содержания воды в мясе прекращаются бактериальные и автолитические процессы.

Мясо обычно сушат спустя несколько дней после посола его при температуре 50 °С и относительной влажности воздуха 35–40 % около четырех суток. После этого мясо коптят в течение 6–8 ч. Влажность готового продукта составляет около 14 %.

3.5.4. Сублимационная сушка мяса

Сублимационная сушка является одним из новых методов консервирования мяса. При нем мясо сушат в замороженном виде при относительно низкой температуре (ниже точки замерзания воды) и глубоком вакууме. В таких условиях почти полностью прекращается течение микробиологических и биохимических процессов, вследствие чего мясо сохраняет свои первоначальные свойства, мало изменяются его органолептические показатели, а полученный продукт в герметичной упаковке может продолжительно (годами) храниться без применения холода. В процессе сушки замороженная вода из мяса, минуя жидкую стадию, переходит в пар, а на месте находившихся ранее кристаллов льда остаются поры-ячейки. Вследствие этого мясо сублимационной сушки хорошо воспринимает воду, восстанавливаются его форма и структура тканей, сохраняются витамины, ферменты и экстрактивные вещества. Для сублимационной сушки

используют доброкачественное мясо (свежее, полученное от здоровых животных), с очень незначительным содержанием жировой и соединительной тканей. Целесообразнее использовать мясо молодых животных.

Процесс осуществляется в специальной сушильной установке, которая состоит из сушильной камеры (сублиматор), охлаждаемого конденсатора, вакуум-насоса и нагревателя. Перед сушкой измельченное (толщина 15 мм) мясо быстро замораживают до температуры $-10-18^{\circ}\text{C}$ и помещают в сублиматор. Сушильную камеру герметизируют и приводят в действие вакуум-насос. Создав в камере глубокий вакуум, к мясу начинают подводить тепло. С этого момента и начинается процесс сублимационной сушки. Высушивание ведут при температуре около 50°C в течение 10–12 ч до достижения продуктом влажности 5–6 %.

Мясо сублимационной сушки упаковывают в газонепроницаемую полимерную пленку. Для восстановления продукта его погружают в холодную или горячую воду на 5–30 минут.

1. *Винникова, Л.Г.* Технология мяса и мясопродуктов: учебник / Л. В. Винникова. — Киев, 2006. — 599 с.
2. Инструкция по ветеринарному клеймению мяса: утв. постановлением МСХ и П РБ 27 октября 2000 г. № 20. — Минск: Минсельхозпрод РБ, 2000. — 11 с.
3. *Позняковский, В. М.* Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов переработки. Качество и безопасность: учеб. пособие / В. М. Позняковский, О. А. Рязанова, К. Я. Мотовилов. — Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2005. — 176 с.
4. *Рогов, И. А.* Общая технология мяса и мясопродуктов: учебник / И. А. Рогов [и др.] — М.: Колос, 2000. — 357 с.
5. *Родионов, Г. В.* и др. Технология производства и переработки животноводческой продукции: учебник / Г. В. Родионов, Л. П. Табакова, Г. П. Табаков. — М.: КолосС, 2005. — 512 с.
6. Сборник технических нормативных правовых актов по ветеринарно-санитарной экспертизе продукции животного происхождения / под ред. Е. А. Панковца, А. А. Русиновича — Минск: «Дизель- 91», 2008. — 303 с.
7. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров животного происхождения: учеб. пособие / Д. П. Лисовская и др.; под общ. ред. Д. П. Лисовской. — Минск: Выш. Школа, 2006. — С. 5—215 с.
8. *Шалак, М. В.* Технология переработки продукции животноводства: учебник / М. В. Шалак, М. С. Шашков. — Минск: Бестпринт, 2004. — 270 с.
9. *Шалак, М. В.* Технология переработки продукции животноводства: учеб. пособие / М. В. Шалак, М. С. Шашков. — Минск: Экоперспектива, 2009. — 176 с.
10. *Шалак, М. В.* Технология переработки продукции животноводства: курс лекций / М. В. Шалак. — Горки: БГСХА, 2010. — 198 с.
11. *Шляхтунов, В. И.* Технология производства мяса и мясных продуктов: учеб. пособие / В. И. Шляхтунов. — Минск: Техноперспектива, 2010. — 271 с.
12. *Шляхтунов, В. И.* Технология переработки продукции животноводства: курс лекций / В. И. Шляхтунов. — Витебск: УО ВГАВМ, 2005. — 139 с.
13. *Шляхтунов, В. И.* Технология переработки продукции животноводства: учеб.-метод. пособие / В. И. Шляхтунов. — Витебск: УО ВГАВМ, 2006. — 44 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА	7

Глава 1. Разведение сельскохозяйственных животных	8
1.1. Сущность разведения сельскохозяйственных животных	8
1.2. Понятие о породе сельскохозяйственных животных. Классификация пород	9
1.3. Понятие экстерьера и конституции	9
1.4. Методы разведения.....	10
1.5. Роль отбора и подбора в улучшении племенных качеств животных	11
1.6. Оценка животных.....	12
1.7. Воспроизводительные способности сельскохозяйственных животных	13

Глава 2. Кормление сельскохозяйственных животных	18
2.1. Влияние полноценного кормления на продуктивность животных... ..	18
2.2. Химический состав кормов, их питательность	19
2.3. Кормовая единица и переваримый протеин	23
2.4. Классификация кормов.....	24
2.5. Технология заготовки кормов, хранения и подготовки к скармливанию	26
2.6. Основы нормированного кормления.....	29

Глава 3. Скотоводство и технология производства молока и говядины ...	31
3.1. Современное состояние и перспективы развития скотоводства в Республике Беларусь.....	31
3.2. Биологические и хозяйственные особенности крупного рогатого скота.....	32
3.3. Породы крупного рогатого скота.....	34
3.4. Техника разведения крупного рогатого скота.....	45
3.5. Технология производства молока	49
3.5.1. Молочная продуктивность коров и факторы, на нее влияющие	49

3.5.2. Кормление и содержание коров	55
3.5.3. Системы и способы содержания крупного рогатого скота	60
3.5.4. Выращивание телят и ремонтного молодняка	65
3.5.5. Доение коров	82
3.5.6. Поточно-цеховая технология производства молока	89
3.6. Технология производства говядины в молочном скотоводстве	91
3.6.1. Мясная продуктивность крупного рогатого скота и факторы, на нее влияющие	91
3.6.2. Характеристика технологических периодов при производстве говядины	94
3.7. Технология специализированного мясного скотоводства	97
Глава 4. Свиноводство и технология производства свинины	106
4.1. Современное состояние и перспективы развития свиноводства в Республике Беларусь	106
4.2. Биологические и хозяйственные особенности свиней	108
4.3. Экстерьер и типы конституции свиней	110
4.4. Породы свиней	111
4.5. Воспроизводство свиней	119
4.6. Кормление и содержание свиней	122
4.7. Технология производства свинины на промышленной основе ...	134
Глава 5. Овцеводство, козоводство и технология производства шерсти и баранины	138
5.1. Современное состояние и перспективы развития овцеводства и козоводства в Республике Беларусь	138
5.2. Биологические и хозяйственные особенности овец и коз	142
5.3. Породы овец и коз	144
5.4. Воспроизводство овец и коз	152
5.5. Подготовка к окотам и уход за новорожденными ягнятами и козлятами	158
5.6. Выращивание ягнят и козлят под матками	162
5.7. Кормление, содержание овец и коз	166
5.7.1. Кормление и содержание овец в зимний период	166
5.7.2. Кормление молодняка овец	167
5.7.3. Летнее кормление и содержание овец	167
5.7.4. Кормление и содержание коз	169
5.8. Технология производства продукции в овцеводстве и козоводстве	174
5.8.1. Технология производства шерсти овец и коз	174
5.8.2. Технология производства мяса овец и коз	181
5.8.3. Доение овец и коз	185

Глава 6. Коневодство и технология производства продукции

коневодства	191
6.1. Современное состояние и перспективы развития коневодства в Республике Беларусь.....	191
6.2. Биологические и хозяйственные особенности лошадей	193
6.3. Экстерьер лошади	195
6.4. Породы лошадей	196
6.5. Работоспособные качества лошади	203
6.6. Воспроизводство лошадей.....	205
6.7. Кормление лошадей.....	207
6.8. Технология производства продукции коневодства.....	214

Глава 7. Птицеводство и технология производства продукции

птицеводства	221
7.1. Современное состояние и перспективы развития птицеводства в Республике Беларусь.....	221
7.2. Биологические и хозяйственные особенности сельскохозяйственной птицы	221
7.3. Породы сельскохозяйственной птицы.....	223
7.4. Продуктивность сельскохозяйственной птицы.....	234
7.5. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы	240
7.6. Выращивание молодняка сельскохозяйственной птицы	243
7.7. Содержание и кормление взрослой птицы.....	247
7.8. Технология производства продукции птицеводства	257
7.8.1. Технология производства пищевых яиц	257
7.8.2. Технология производства мяса птицы.....	260
7.8.3. Особенности производства мяса уток, гусей, индеек, перепелов, голубей и других видов птицы	265

Глава 8. Кролиководство и технология производства продукции

кролиководства	270
8.1. Значение кролиководства.....	270
8.2. Биологические особенности кроликов	271
8.3. Породы кроликов	272
8.4. Содержание и разведение кроликов.....	276
8.5. Корма и кормление кроликов	277
8.6. Продуктивность кроликов	279
8.7. Технология промышленного кролиководства	281

Глава 9. Пушное звероводство и технология производства продукции

пушного звероводства	284
9.1. Значение пушного звероводства	284
9.2. Биологические особенности пушных зверей.....	285
9.3. Виды и породы зверей	287

9.4. Содержание и разведение пушных зверей.....	291
9.5. Корма и кормление пушных зверей.....	292
9.6. Продуктивность пушных зверей.....	293
9.7. Технология производства продукции пушного звероводства.....	295

Раздел 2. ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА..... 298

Глава 1. Технология переработки молока.....	299
1.1. Состав молока.....	299
1.2. Сепарирование и пастеризация молока.....	304
1.3. Производство топленого молока.....	307
1.4. Производство кисломолочных продуктов.....	308
1.5. Производство сыров.....	315
1.6. Производство сливочного масла.....	318

Раздел 3. ТЕХНОЛОГИЯ УБОЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНЫХ 320

Глава 1. Технология убоя и переработки животных.....	321
1.1. Типы мясоперерабатывающих предприятий.....	321
1.2. Предубойное содержание и ветеринарно-санитарный осмотр животных.....	324
1.3. Технология переработки животных.....	326
1.3.1. Технология переработки крупного рогатого скота.....	326
1.3.2. Технология переработки мелкого рогатого скота.....	334
1.3.3. Технология переработки свиней.....	335
1.3.4. Технология переработки лошадей.....	341
1.3.5. Предубойный осмотр и первичная переработка птицы.....	342
1.3.6. Убой и первичная переработка кроликов.....	347

Раздел 4. КАЧЕСТВО МЯСА И МЕТОДЫ ЕГО КОНСЕРВИРОВАНИЯ..... 350

Глава 1. Качество мяса.....	351
1.1. Пищевая, энергетическая и биологическая ценность мяса.....	351
1.2. Химический состав мяса.....	356
1.3. Органолептические свойства мяса.....	359
1.4. Технологические свойства мяса.....	360
1.5. Факторы, влияющие на качество мяса.....	362
1.6. Пороки мяса PSE и DFD.....	364
1.7. Влияние первичной переработки животных на товарный вид и качество мяса.....	368
1.8. Изменение качества мяса при тепловой обработке.....	369

Глава 2. Изменения в мясе после убоя животных и при хранении	371
2.1. Сущность послеубойных изменений в мясе	371
2.2. Изменения в мясе при хранении.....	374
Глава 3. Консервирование мяса	378
3.1. Методы консервирования мяса	378
3.2. Классификация мяса по термической обработке.....	379
3.3. Консервирование мяса низкими температурами	380
3.4. Посол мяса	392
3.5. Консервирование мяса высокими температурами	396
3.5.1. Технология производства мясных консервов	396
3.5.2. Технология производства колбасных изделий	401
3.5.3. Копчение, вяление и сушка мяса	415
3.5.4. Сублимационная сушка мяса.....	418
Литература.....	420

Шалак Михаил Владимирович,
Марусич Александр Григорьевич,
Муравьёва Моина Ивановна

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Учебное пособие

Редактор *А.С. Бондаренко*
Дизайн обложки *А.В. Жушмы*
Компьютерная верстка *Н.П. Засулевич*

Подписано в печать 23.09.2016. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 25,11. Уч.-изд. л. 25,00.
Тираж 300 экз. Заказ 286.

Республиканское унитарное предприятие
«Информационно-вычислительный центр
Министерства финансов Республики Беларусь».
Свидетельства о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/161 от 27.01.2014, № 2/41 от 29.01.2014.
Ул. Кальварийская, 17, 220004, г. Минск.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК
