

А. Г. Агейкин

ТЕХНОЛОГИИ КРОЛИКОВОДСТВА

Курс лекций



Красноярск 2020

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

A. Г. Агейкин

ТЕХНОЛОГИИ КРОЛИКОВОДСТВА

Курс лекций

Рекомендовано учебно-методическим советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» для внутривузовского использования в качестве учебного пособия по специальности 35.02.14 «Охотоведение и звероводство» (СПО) и направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния»

Электронное издание

Красноярск 2020

ББК 46.4я73

А 23

Рецензенты:

*А. И. Голубков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заведующий Красноярской лабораторией разведения крупного
рогатого скота ВНИИПлем*

*С.В. Шадрин, кандидат сельскохозяйственных наук, генеральный
директор ОАО «Красноярскагроплем»*

А 23 **Агейкин, А. Г.**

Технологии кролиководства: курс лекций [Электронный ресурс] /
А. Г. Агейкин; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2020. – 393 с.

Курс состоит из 5 глав и 17 лекций. Первая глава рассматривает основы кролиководства, вторая – племенную работы в отрасли, третья подробно освещает характеристику основных кормов, используемых в кролиководстве, и принципы нормированного кормления животных разных половозрастных групп, четвертая – системы содержания кроликов и механизацию производственных процессов, пятая – особенности производства продуктов кролиководства. По каждой теме представлены контрольные вопросы, в конце глав приведены тесты для самоконтроля.

Предназначено для студентов Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, обучающихся по специальности 35.02.14 «Охотоведение и звероводство» и направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния».

ББК 46.4я73

© Агейкин А. Г., 2020

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2020

ВВЕДЕНИЕ

Кролиководство Российской Федерации в последние годы стремительно наращивает темпы количественного и качественного развития отрасли. Благодаря скороспелости, высокой интенсивности размножения и другим биологическим особенностям от кроликов можно в краткие сроки получить значительное количество диетического мяса, шкурок и пуха. В настоящее время от одной полноценной крольчихи при 5–6 окролах в год можно вырастить более 30 крольчат и после их откорма получить 70–75 кг мяса и 25–30 шкурок. В промышленных условиях для производства мяса кроликов выращивают молодняк различных высокопродуктивных пород и кроссов, например, компанией «Хипфарм» выведены гибридные кролики: HyPlus – Стандартный белый, HyPlus – Гигант белый, HyPlus – Черноглазый гигант, Hycol – Blanc, Hycol – Mixte, Hycol – Colore и др. Живая масса животных в возрасте 70 дней составляет – 2,4–2,5 кг, убойный выход – 59–60 %. Однако генетический потенциал животных пока реализуется не полностью.

Важнейшей составляющей ведения отрасли кролиководства в условиях рыночной экономики является повышение эффективности производства продукции. При этом эффективность отрасли следует повышать совершенствованием животных с высоким генетическим потенциалом, производством нетрадиционных кормовых средств по новым рецептам, повышением уровня механизации производственных процессов и внедрением научно обоснованных ресурсосберегающих технологий производства мяса, шкурок и пуха при разведении кроликов в шедах и механизированных крольчатниках.

Важное значение в сложившихся условиях приобретают специалисты, хорошо изучившие биологические особенности животных, методы кормления и разведения, технологии производства продуктов кролиководства, способные при минимальных затратах материально-денежных средств получать максимальное количество высококачественной продукции в хозяйствах разных форм собственности.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния», отводит на освоение дисциплины «Звероводство и кролиководство» 4 зачетных единицы, или 144 ч, из которых 64 являются контактной работой и 80 ч – самостоятельной работой студента; ФГОС среднего профессионального образования по специальности 35.02.14 «Охото-

ведение и звероводство» отводит на освоение предмета «Технологии кролиководства» 3 зачетных единицы, или 112 ч, из которых 90 являются контактной работой, 18 – самостоятельной работой студента и 4 ч – консультациями. В связи с этим возникла необходимость оптимизации и повышения роли и значения самостоятельной работы студентов. Важно, чтобы будущие выпускники получали нужный объем теоретических знаний и практических навыков в сфере эффективного использования животных, заготавливаемых кормов и имеющегося оборудования; могли осуществлять производственный контроль за технологическими процессами; применять современные приемы, способы селекции и содержания кроликов; составлять производственный календарь кроликофермы, в котором запланировано количество окролов в течение года, сроки проведения случек, окролов, отсадки и реализации молодняка; осуществлять назначение животных разных поло-возрастных групп – на племя, убой на мясо, на шкурку и т. п.; владеть государственными стандартами и технологиями производства продукции кролиководства.

Эти требования положены в основу курса лекций, разработанного с учетом квалификационной характеристики бакалавра-охотоведа.

Учебное пособие по дисциплинам «Звероводство и кролиководство» и «Технологии кролиководства» подготовлено в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами третьего поколения высшего и среднего профессионального образования по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния» и специальности 35.02.14 «Охотоведение и звероводство». Предназначено для работы во время лекционных занятий и самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения.

В курсе лекций представлено 5 глав и 17 лекций. Первая глава дает подробный анализ состояния отрасли кролиководства в мире и России; описывает биологические и анатомо-физиологические особенности кроликов. Вторая рассматривает особенности племенной работы в отрасли. Третья глава дает характеристику основных кормов, используемых в кролиководстве и освещает принципы нормированного кормления животных. В четвертой рассмотрены системы содержания кроликов и механизация производственных процессов. Пятая глава посвящена технологиям производства продуктов кролиководства.

По всем лекциям разработаны контрольные вопросы, в конце глав приведены тесты для самоконтроля, литература.

Учебное пособие написано с использованием последних достижений зоотехнической науки, передового опыта кролиководческих хозяйств, а также с учетом практики преподавания данной дисциплины.

Курс лекций предназначен студентам Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, а также тем, кому в процессе учебы, повышения квалификации или работы приходится сталкиваться с проблемами производства продуктов кролиководства.

Автор признателен рецензентам: заведующему Красноярской лабораторией «Разведение крупного рогатого скота» Всероссийского научно-исследовательского института племенного дела, профессору, доктору сельскохозяйственных наук А.И. Голубкову, генеральному директору ОАО «Красноярскагроплем», кандидату сельскохозяйственных наук С.В. Шадрину за все критические замечания, которые способствовали улучшению учебного пособия, цель которого – всемерно содействовать всестороннему улучшению производства крольчатины, шкурок, пуха и другой продукции в хозяйствах разных форм собственности.

Автор будет признателен всем, кто выскажет свои замечания, пожелания и сделает аргументированные предложения по дальнейшему улучшению пособия.

ГЛАВА 1. Основы кролиководства

Лекция 1. Состояние, динамика и тенденции в кролиководстве России и мира

1.1. Современное состояние кролиководства в мире.

1.2. Современное состояние кролиководства в России. Пути стабилизации отрасли.

1.1. Современное состояние кролиководства в мире. На первом месте в мире по численности взрослых кроликов стоит Китай. В начале XXI века в Китае поголовье кроликов насчитывало 436 млн, в том числе мясошкурковых – 356, шкурковых (рексов) – 10 и пуховых кроликов – 70 млн. В 2006 г Китае было произведено 600 тыс. т крольчего мяса и 7 тыс. т пуха.

Второе место в мире и первое место в Европе по численности взрослых кроликов занимает Италия. В стране выращивают более 7 млн кроликов и производят более 300 тыс. т крольчатины в год. На душу населения итальянцы потребляют около 6 кг крольчатины.

Франция по производству крольчатины стоит на третьем месте. Основное стадо кроликов насчитывается более 4 млн голов. В стране производят более 150 тыс. т крольчатины в год, что составляет около 3 кг на душу населения.

Союз кролиководов Франции объединяет в провинциях более 50 общественных формирований. Продукцию кролиководства производят индустриальные фермы на базе кроликокомплексов, фермерские хозяйства до 500 крольчих и мелкие кроликофермы до 20 крольчих. Успешно функционируют 797 индустриальных ферм, 5000 коммерческих ферм и огромное количество мелких «семейных» ферм. Мелкие фермы производят от 37 до 41 % крольчего мяса.

В Испании, которая по производству крольчатины занимает четвертое место в мире и третье в Европе, производят 135 тыс. т крольчатины. В стране кроликов разводят на средних, крупных фермах с поголовьем от 20 до 300 крольчих и более и на мелких с поголовьем менее 20 крольчих. Средние и крупные фермы производят 55 % крольчей продукции, остальные 45 % получают на мелких фермах.

В Венгрии наибольшее распространение получили фермерские хозяйства с поголовьем 200 и более крольчих. Ежегодно страна производит не менее 12,7 тыс. т крольчатины.

В США и Канаде наибольшее развитие получили маленькие фермы. В США около 40 тысяч любительских ферм дают до 30 тыс. т товарной крольчатины в год. Промышленные фермы в основном сосредоточены в штате Калифорния, они специализируются на разведении мясных пород кроликов.

Мировой опыт развития кролиководства показывает, что основную массу кролиководческой продукции для рынка дают средние коммерческие фермы.

На долю Китая, Италии, Франции и Испании приходится 70 % мирового производства крольчатины. Большую помощь в развитии кролиководства в мире оказывают международные общественные организации: *Всемирная Ассоциация научного кролиководства (WRSA)* и *Международный наблюдательный комитет по разведению кроликов*.

Членами Всемирной Ассоциации научного кролиководства, объединяющей более 30 стран, являются Бельгия, Гана, Германия, Гвинея, Венгрия, Италия, Франция, Испания, Египет, Польша, Португалия, Канада, Мексика, Россия, США, Швейцария и др.

Всемирная Ассоциации научного кролиководства один раз в 4 года проводит конгресс, на котором обсуждают научные доклады по размножению, росту и мясной продуктивности, качеству шкурковой и пуховой продукции, генетике, селекции, кормлению, общей физиологии, патологии и профилактики заболеваний, этиологии животных и менеджменту.

При ФАО¹ создан Международный наблюдательный комитет по разведению кроликов, который занимается реализацией планов по массовому обеспечению населения крольчатиной. Работу в нем ведут министерства сельского хозяйства 14 государств и национальные ассоциации кролиководов в этих странах.

На заседаниях комитета разрабатывают стратегические планы развития кролиководства в мире. На базе этих планов в странах Средиземноморья министерствами сельского хозяйства и Ассоциациями кролиководов уточняются научно-производственные планы развития кролиководства в стране. Благодаря такому подходу удалось построить производственную инфраструктуру в отрасли, создать генетиче-

¹Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) (англ. *Food and Agriculture Organization, FAO*) – организация ООН, основной задачей которой является борьба с голодом. ФАО выступает в качестве форума, где развитые и развивающиеся страны на равных обсуждают и согласовывают политические решения в сфере продовольственной безопасности.

ские центры, центры по убою и переработке продукции кролиководства, комбикормовые заводы и т. д.

Успешным примером выполнения разработанных производственных планов данными организациями служит Франция и Испания, в которых динамично развиваются индустриальные комплексы, фермерские и семейные хозяйства. В этих странах кроликокомплексы на 15 тысяч крольчих интегрированы в единую производственную цепочку с хозяйствами по откорму, комбикормовыми заводами, убойными цехами и т. д.

Технологии промышленного разведения кроликов постоянно совершенствуются учеными университетов, специалистами исследовательских сельхозцентров, промышленных и консалтинговых фирм. Исследования в области кролиководства направлены на гибридизацию кроликов, совершенствование кормления с учетом физиологического состояния животных, их возраста, воспроизводства, искусственного осеменения, а также механизации, автоматизации и в последние десятилетия компьютеризации производственных процессов. При этом за рубежом имеет место зональное развитие рыночного кролиководства.

Практика показывает, что кролиководство успешно развивается в странах с высоким экономическим и культурным уровнем, с традициями в питании: Италия, Испания, Англия, Франция, Польша, Болгария и др.

В Европе семейные фермы, работающие на производство одной продукции или функционирующих в смежных областях интегрированы и скооперированы с крупными сельскохозяйственными компаниями и корпорациями. Горизонтальная интеграции малых хозяйств обеспечивает необходимый масштаб, а вертикальная – выход на рынок с конечными продуктами.

Кооперация позволила наладить безотходное производство, в том числе поставки фармацевтической промышленности сушеных крольчих мозгов (для производства тромбопластина), желчных пузырей и т. п.

По данным статистики, в Китае, США, Египте и Франции небольшие коммерческие и семейные фермы составляют большинство, на которых выращивают до 40 и более процентов кроликов. В Италии, Бразилии кролиководство сосредоточено в основном на индустриальных крупных фермах.

Постоянно наращивают производство крольчатины такие страны, как Венгрия, Египет, Чехия и Китай. В сравнении с 2003 г. в 2006 г. прирост товарной крольчатины в этих странах составил 21,6 %; 10,6; 4,7 и 36,0 % соответственно.

Снизили производство крольчатины Испания и Италия на 35,1 и 5,7 % соответственно. Практически не изменилось производство товарной продукции в Германии.

Одним из факторов интенсификации кролиководства в Европе является широкое использование гибридизации как селекционного метода повышения продуктивности, постоянное совершенствование продуктивных и племенных качеств разводимых пород через создание внутри пород линий, кроссов, использование на товарных фермах внутрипородных и межпородных кроссов, отличающихся высокой оплатой корма, интенсивностью роста и убойными качествами.

Во Франции хорошие результаты по гибридизации кроликов получены на фирмах «Девис», «Инра», «Хилла» и «Элько». В результате целенаправленной селекционно-племенной работе был создан тип гибридного мясного кролика, который в оптимальных условиях кормления и содержания дает однородное потомство с высокой продуктивностью. Так, живая масса составляет в возрасте 70–77 суток – 2,4–2,7 кг, конверсия корма – 2,8–3,0 кг корм. ед., сохранность – 90 %.

В сравнении с мясом птицы, свинины и говядины международная торговля крольчатиной развита слабо, только 10–15 % продукции продается на мировом рынке. В некоторых странах развит как экспорт, так и импорт продукции кролиководства.

Так, Бельгия, Нидерланды, Англия, США и Франция, являются как импортерами, так и экспортёрами, при этом экспортные цены собственной продукции покрывают затраты на импорт.

Франция, Бельгия, Нидерланды дешево покупают замороженную крольчатину из Китая, а продают по более высокой цене Швейцарии. Аналогично поступает Великобритания: импортирует мясо кролика из Китая и Восточных европейских стран, при одновременном экспорте части их собственного производства во Францию. Соединенные Штаты импортируют кроликов из Китая для экспорта в Канаду.

Китай экспортирует все мясо кролика в замороженном виде, европейские страны экспортят главным образом свежее мясо. Некоторое количество живых кроликов экспортят из Нидерландов во Францию или из бывшей Югославии, Словении и Хорватии в Италию. Экспорт крольчатины и пуха приносит Венгрии ежегодно до

50 млн долл. в год. Основными импортерами венгерской крольчатины являются Италия 46 %, Швейцария – 42 % и Россия 1 %.

Китай является основным экспортёром продукции кролиководства в мире. Экспорт продукции кролиководства приносит Китаю 2 млрд долл. в год. В зависимости от страны тушки кролика для экспорта представлены в различном виде.

Рынок шкурок кролика изучен недостаточно. В настоящее время Франция перерабатывает 70 миллионов шкурок (56 % от производимых). Низкокачественные шкурки (60 % от заготовленных) используют для производства фетра, а качественные шкурки (5...8 % от заготовленных) после выделки и крашения идут на пошив верхней одежды и перчаток.

Австралия экспортит шкурки диких кроликов, полученные в результате истребительных мероприятий. Главные импортеры сырых шкурок – Республика Корея и Филиппины, из которых после законченной обработки эти шкурки реэкспортит в США, Японию, Германию и Италию.

Торговля ангорским пухом характеризуется постоянным четырехлетним циклом, который не связан с падением уровня производства, так как оно постоянно, а связан с колебаниями в спросе, который диктует мода. В последнее десятилетие в мире производство пуха ангорских кроликов составляет 10 тыс. т.

Основными производителями пуха кроликов являются Китай (6...7 тыс. т). Чили (530 т), Аргентина (400 т) и Франция (200 т). Основными потребителями товаров из пуха кролика являются страны с высоким уровнем жизни: Япония, США, Германия и др.

1.2. Современное состояние кролиководства в России. Пути стабилизации отрасли. В конце XX века Российская Федерация занимала шестое место по объемам производства кроличьего мяса, а по потреблению крольчатины на душу населения – двенадцатое.

В перестроечные годы из-за спада производства кролиководческой продукции отрасль была отброшена к уровню 1948 г. Такое критическое положение в кролиководстве объясняется рядом причин, основными из которых являются: уничтожение общественного племенного кролиководства, ликвидация Роскроликозверовода, дезинтеграция агропромышленного производства, усиление экономической зависимости сельского хозяйства от обслуживающих отраслей, нарушение ценового паритета между мясным подкомплексом и други-

ми отраслями экономики (высокие цены на энергоносители и корма и низкие цены на мясо, шкурки и племенной молодняк кроликов), отсутствие правильной финансово-кредитной политики, недооценка роли науки. Были нарушены связи между личными подсобными хозяйствами и отраслевыми предприятиями. Результатом такой экономической политики стала ликвидация племенных и товарных кроликоферм в общественном кролиководстве.

В этих условиях продукция кролиководов не смогла конкурировать с дешевой крольчатиной из-за рубежа. В результате численность кроликов во всех категориях хозяйств с 1993 по 2000 г. уменьшилась по сравнению с 1970 по 1975 г. в 10...15 раз. В России до 2000 г. исчезло большинство кроликокомплексов.

Крольчатники с их большими энергозатратами на отопление, освещение, автопоение и механизированную уборку навоза оказались неконкурентоспособными в условиях отечественного рынка.

По данным Росстата, при объеме отечественного рынка крольчатины в пределах 2556 т (2008 г) – 5025 т (2009 г.) его потребность за счет отечественного кролиководства удовлетворяется лишь на 5–20 %.

Начиная с 2002 и по 2006 г. падение товарного производства продукции кролиководства было приостановлено. В общем объеме производства отечественного мяса крольчатина составляла примерно 0,005 %.

На долю трех федеральных округов (Северо-Западного, Южного и Приволжского) приходилось 97 % от общего объема товарной крольчатины, производимой с 2005 по 2006 гг. в стране. В этих округах имел место значительный рост производства крольчатины: в Северо-Западном округе на 350 %, в Южном – на 300 и Приволжском на 109,5 и произошло сокращение производства крольчатины в Уральском округе на 17,2 %.

В целом по России произошло увеличение объема производства товарной крольчатины с 92,9 т в 2004 г. до 95,0 т в 2006 г., прирост составил 2,2 %. Среди областей наибольшую часть товарной продукции 94,8 % произвели Тюменская – 54,7, Кировская – 23,2, Мурманская – 9,5 и Новгородская области – 7,4, остальные 5,2 % приходились на другие области страны.

Несмотря на прирост производства мяса кроликов в стране, его объема было недостаточно для удовлетворения растущих потребностей населения страны и его недостаток пополнялся с 2004 г. по 2006 г. за счет импорта.

Крольчатину в Россию импортирует Китай – около 96,79 %, Венгрия – 2,52 и небольшое ее количество поступает из Литвы 0,30, Польши 0,17, Бельгии 0,30 % и других стран.

Как и в двадцатом веке в России массово используют тuroвую (бессистемную) технологию с сезонностью получения товарной продукции в шедах, наружных клетках и с круглогодовым получением продукции на минифермах. Недостаток тuroвой (бессистемной) технологии – нециклическое производство продукции кролиководства и низкая механизация производственных процессов, как следствие низкая производительность труда и проблемы со стабильным сбытом крольчатины через торговую сеть. Поэтому такие фермы реализуют свою продукцию через посредников.

В настоящее время в отрасли наметилась положительная динамика в производстве продукции. Свой вклад вносят семейные кролиководческие фермы, которые, как правило, работают с прибылью. Этому способствуют отсутствие наемного труда, частичное использование в кормлении животных собственных кормов и дотации в отдельных областях в рамках целевых программ «Развитие АПК на 2008–2012 гг.».

Благодаря вышеназванным причинам, по данным Росстата, в течение последних лет увеличилась доля отечественной крольчатины на внутреннем рынке с 3 % в 2006 г. до 5 % в 2009 г. и до 10 % в 2011 г.

Для вывода кролиководства из кризисного состояния необходимо решить проблемы в сфере производства продукции кролиководства, а также в повышении рентабельности отрасли, что, в свою очередь, непосредственно связано с инвестиционной, налоговой и таможенной политикой государства.

Кролиководство может и должно стать общедоступным источником улучшения структуры питания людей, повышения их материального достатка и занятости сельского населения.

На сегодняшний день в России структурно отрасль представлена 3 типами кроликоферм: крупными хозяйствами с различными объемами производства (200 и более крольчих) и формой собственности (ОАО, ЗАО), средними фермерскими хозяйствами свыше 20 до 200 крольчих основного поголовья и мелкими семейными фермами от 5 до 20 крольчих. Крупные фермы являются основными поставщиками поголовья для комплектования основного стада на средних фермерских и семейных фермах.

Мелкие фермы из-за малочисленности основного поголовья и экстенсивных форм труда являются подсобными в бюджете семьи и служат в основном для самообеспечения.

В России на 1 июля 2016 г., по данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи, общее поголовье кроликов на фермах разных форм собственности составляло 291,8 тыс. голов, из них в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей – 51,7 тыс. голов (17,7 %). Таким образом, в стране основная часть поголовья сосредоточена у юридических лиц (82,3 %) и только 17,7 % поголовья – в крестьянских хозяйствах, что доказывает о слабом вовлечении в производство мяса кроликов сельского населения.

В последние годы в России были построены кроликокомплексы, в которых частично или полностью используют оборудование, основное стадо и технологии из Франции и Италии. Всего на 2018 г. в стране действовало 4 таких кроликофермы: в Московской области – ООО «Лелечи», в Екатеринбурге – ООО «Раббит», в Казани – ООО «Российский кролик» и в Костроме – «Окрол».

Автоматизация технологических процессов позволяет обслуживать кроликоферму на 1200 крольчих штатом персонала из 5-ти человек. По данным специалистов компании «Окрол» в климатических условиях России оптимальным с точки зрения соотношения затрат и прибыли является комплекс на 1200 крольчих с ежегодным производством крольчатины в объеме 70 тонн.

Анализ работы комплексов показывает, что отечественным предпринимателям приходится подстраиваться под существующие условия в регионе, в той или иной степени отходя от соблюдения всех норм технологического процесса. Например, для обеспечения еженедельного выхода продукции перемещение крольчих происходит не по зданиям, а по рядам в здании, при этом нарушается санитарная безопасность производства. На базе одной сравнительно небольшой фермы приходится создавать лабораторию по искусственно осеменению или на 1000 крольчих дополнительно содержать на ферме 40 самцов, либо завозить спермодозы из-за рубежа. Кормление животных комбикормом, который есть в наличии на ближайшем комбикормовом заводе, а не тем, что нужен по технологии для достижения максимальной эффективности. При этом фермеру приходится самостоятельно вводить в эксплуатацию и нести затраты по содержанию убойного цеха, разделочного оборудования, холодильников, заниматься логистикой и т. п.

В наших условиях приходится констатировать отсутствие предпосылок для возникновения многочисленных комплексов европейского масштаба из-за отсутствия в России племенных репродукторов (всего 7 на страну), комбикормовых заводов, которые могли бы производить качественные и в соответствии с рецептурой гранулированные корма, прозрачных правил завоза поголовья кроликов из-за границы и еще ряда административных преград.

Ощутимый ущерб экономике кролиководства приносит отсутствие в стране заготовок кроличьих шкурок. Низкие цены на кроличий мех не покрывают затрат на его съемку, первичную обработку и вынуждают производителей утилизировать шкурки. Отечественные заводы, производящие фетр, вынуждены низкосортные шкурки закупать за рубежом.

Серьезным тормозом в развитии фермерского и семейного кролиководства являются также проблемы, связанные с получением земельного участка и льготного кредита для строительства фермы, с приобретением качественного племенного молодняка, гранулированных кормов с учетом их физиологических особенностей в разные производственные периоды и ресурсосберегающего оборудования для круглогодичного производства продукции.

По этим причинам в некоммерческом кролиководстве почти повсеместно применяют устаревшие экстенсивные приемы разведения кроликов, что приводит к нарушениям зооветеринарных правил, снижению продуктивности животных и большим потерям (падежу) от различных заболеваний.

Выход из создавшейся ситуации видится в налаживании интеграционных отношений, которые надежно связали бы в единую цепочку производителей, перерабатывающие предприятия и потребителей. Отрицательно сказалось на массовом производстве товарной крольчатины и отсутствие в 2001–2011 гг. в новых экономических условиях Союза кролиководов юридических и физических лиц, благодаря которым можно было привлечь к сотрудничеству хозяев личных подворий. В августе 2011 г. в России создан «Национальный союз кролиководов» для координации предпринимательской деятельности его членов, взаимодействия со смежными отраслями и органами государственной власти. Несмотря на объективные и субъективные трудности в отрасли, она имеет серьезные основания для развития, так как налицо во много раз превышающая наше производство потребность населения в крольчатине,

наличие незанятого на селе в производстве рабочей силы, научных кадров в отрасли, племенных хозяйств и комбикормовых заводов. Двигателем отрасли станет массовое вовлечение сельского населения в производство продукции кролиководства, переход на ресурсосберегающие, экологически безопасные интенсивные технологии, налаживание кооперативных отношений в производстве, закупке, переработке и потреблении.

Контрольные вопросы

1. Назовите страны, лидирующие по производству кроличьего пуха.
2. Назовите системы содержания кроликов, наиболее распространенные в России.
3. Перечислите меры стабилизации отрасли кролиководства в России.
4. В каком Федеральном округе содержится наибольшее поголовье кроликов?
5. Какую продукцию получают от кроликов?

Лекция 2. Биологические и анатомо-физиологические особенности кроликов

- 2.1. Систематика, происхождение, географическое распространение кроликов.
- 2.2. Особенности размножения.
- 2.3. Скороспелость.
- 2.4. Молочность.
- 2.5. Костно-мышечная система.
- 2.6. Система органов пищеварения.
- 2.7. Система органов дыхания.
- 2.8. Система органов мочевыделения.
- 2.9. Система органов размножения.
- 2.10. Система органов крово- и лимфообращения.
- 2.11. Нервная система.
- 2.12. Органы чувств.
- 2.13. Железы внутренней секреции.

2.1. Систематика, происхождение, географическое распространение кроликов. Кролик (*Oryctolagus cuniculus*) относится к отряду зайцеобразных (*Lagomorpha*), семейству зайцевых (*Leporidae*), роду роющих зайцев (*Oryctolagus*) и виду обыкновенных кроликов (*O. cuniculus L.*) (рис. 2.1).

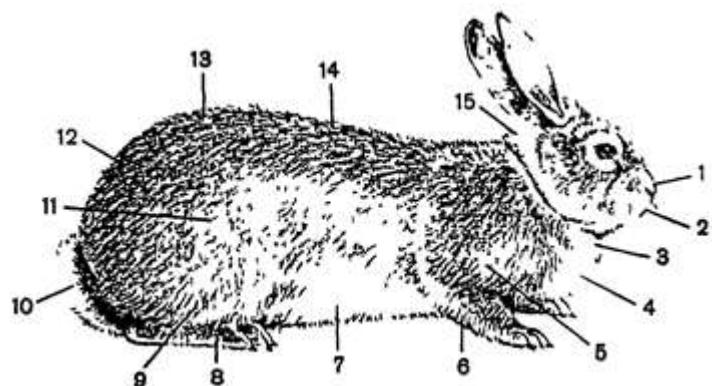


Рисунок 2.1 – Стати кроликов: 1 – нос; 2 – губы; 3 – подгрудок; 4 – грудь; 5 – плечо; 6 и 9 – передняя и задняя конечности; 7 – брюшко; 8 – ступня; 10 – хвост; 11 – бедро; 12 – круп; 13 – поясница; 14 – спина; 15 – шея

Принадлежность кроликов к классу млекопитающих (*Mammalia*) определяет характерные признаки и закономерности, присущие его представителям. Вместе с тем существуют видовые особенности, выражющиеся в строении органов и систем организма.

Длина тела дикого кролика достигает 36–44 см, при этом длина хвоста составляет 4–7 см. Живая масса тела не превышает 3 кг. Задние конечности длинные, подошвы лап густо покрыты волосами. Когти крепкие и довольно длинные. Мягкий и густой волосяной покров имеет буровато-серую окраску, более светлую на брюхе. Хвост белого цвета снизу и буровато-черного сверху. Череп немассивный, с удлиненным лицевым отделом. Надглазничные отростки узкие и длинные. Орбиты округлые, скуловые дуги тонкие, гребни скуловых отростков верхнечелюстных костей развиты слабо. Носовые кости длинные.

Дикие кролики селятся колониями, для обитания роют норы. Нора имеет довольно сложное строение с гнездовой камерой и несколькими ходами к другим камерам. Животные питаются на прилегающих участках, далеко от нор не отходят и ведут главным образом ночной образ жизни.

Диким кроликам свойственна высокая плодовитость. В субтропических странах крольчики приносят в год по 5–6 пометов при плодовитости 3–7 крольчат в помете. Сукрольность длится 28–32 дня. Крольчата рождаются голыми, беспомощными, с закрытыми глазами. Растут они удивительно быстро: в 10-дневном возрасте у них открываются глаза, на 20-й день они уже временно покидают гнездо и самостоятельно потребляют корм, а в 2-месячном возрасте ведут самостоятельную жизнь. Повышенная плодовитость диких кроликов связана с их высокой смертностью: в природных условиях они редко доживают до трех лет, в неволе живут 10–12 лет.

Высокая смертность диких кроликов обусловлена распространением среди них различных заболеваний, нередко принимающих характер эпизоотий. Много кроликов, особенно молодняка, гибнет также от хищных зверей и птиц.

Несмотря на внешнюю схожесть и принадлежность к одному семейству зайцевых, кролики и зайцы отличаются друг от друга рядом биологических особенностей. Крольчиха кролится в норе на подстилке из травы и собственного пуха. Она первое время почти не покидает гнездо, согревает крольчат и кормит их молоком лежа.

Зайчата рождаются более крупными, зрячими, опущенными и способными самостоятельно кормиться травой. На свет они появляются не в норе, а в простой, ничем не выстланной ямке. Зайчиха кормит потомков сидя и затем может надолго их покинуть.

У кроликов число хромосом в соматических клетках (диплоидный набор) 44, а у зайцев – 48, поэтому получение гибридов между зайцами и кроликами невозможно.

Большое значение в систематике млекопитающих имеет строение зубов. Зубная формула кролика может быть выражена так:

$$i \frac{2}{1}; c \frac{0}{0}; p \frac{3}{2}; m \frac{3}{3}; \text{ всего 28 зубов,} \quad (2.1)$$

где i – резцы; c – клыки; p – ложнокоренные; m – коренные; в виде дроби представлено число соответствующих зубов на одной стороне (числитель) и нижней (знаменатель) челюстей.

Все разводимые человеком кролики произошли от дикого кролика, родиной которого считают Испанию и Южную Францию. Естественный ареал дикого кролика простирается на все страны бассейна

Средиземного моря, включая и страны Северной Африки. С XIX столетия кроликов завозили во многие страны в качестве объекта охоты. Ныне они обитают в Англии, ФРГ, Швейцарии, Югославии, Северной и Южной Америке, Новой Зеландии, Австралии. В Россию они были завезены в конце прошлого столетия помещиками южных районов Украины. В настоящее время их можно встретить в южных районах Молдавии, в Одесской, Николаевской и Херсонской областях Украины.

К наиболее важнейшим биологическим особенностям кроликов относят раннюю физиологическую зрелость, скороспелость, короткий репродуктивный период, высокую плодовитость, совмещение сукрольности с лактацией, капрофагию и др. Знание биологических и анатомо-физиологических особенностей имеет решающее значение для успешного разведения кроликов.

2.2. Особенности размножения. В отличие от других сельскохозяйственных животных, кроликам свойственны раннее половое созревание и высокая плодовитость. Крольчики достигают половой зрелости в 4–5-месячном возрасте и способны к плодотворному спариванию в любое время года.

Половая охота у крольчих продолжается в течение 3–5 дней и периодически повторяется в теплое время года через 5–7 суток, а в холодное – через 8–9 суток.

В состояние половой охоты они приходят на 1–2-й день после окрола. Эту особенность кроловоды используют в производстве для получения *уплотненных околов*.

В отличие от многих сельскохозяйственных животных овуляцию у крольчих стимулирует *случка*. Эмбриональное развитие протекает довольно быстро, зародыши до 8-го дня развиваются, не прикрепляясь к стенке матки. Через две недели они достигают величины лесного ореха и легко прощупываются через брюшную стенку.

Этой операцией пользуются кроловоды при ранней диагностике сукрольности. К 28–32-му дню эмбриональное развитие плода заканчивается, а родовые пути подготавливаются к их выведению. Период беременности продолжается в среднем 30 дней.

Для проведения искусственного осеменения в промышленном кроловодстве у крольчих требуется предварительно «привоцировать» овуляцию, покрывая их вазектомированными самцами. Уровень и сроки секреции гормонов у крольчих подвержены физиологическим

и экологическим влияниям, зависят от уровня кормления, общения с самцами. Для стимуляции полноценной овуляции крольчихам перед осеменением в ушную вену вводят хориогонин в дозе 25 и. е.

Окрол обычно происходит в ночное время. Он протекает легко и продолжается от 10 до 60 мин. Крольчихи приносят в помете от 1 до 19 крольчат, чаще 6–12. Средняя плодовитость самок большинства пород – 7–8 крольчат.

У кроликов после окрола наблюдается поедание приплода – фетофагия (от лат. *fetus* – плод, *phagos* – пожирающий). Это явление связано в основном с погрешностью в кормлении крольчих в период сукрольности, жаждой после окрола, а также с инстинктом поедания последа.

При проведении уплотненных окролов крольчихам следует создавать благоприятные условия содержания и полноценное кормление. В противном случае интенсивное использование самок неблагоприятно отражается на состоянии их организма, воспроизводительных способностях, в результате сроки их хозяйственного использования сокращаются.

При благоприятных условиях, используя короткий период сукрольности и уплотненные окролы, кролиководы могут получить от крольчих за год до 6–7 окролов (60–70 крольчат).

2.3. Скороспелость. По скороспелости кролики превосходят сельскохозяйственных животных других видов. Наиболее интенсивно они растут в эмбриональный период и впервые 3,5 мес. постэмбрионального развития.

Крольчата рождаются слепыми и голыми с 16 молочными зубами. Уже к концу первого дня на голове появляются зачатки первичных волос. К 25 дню волосяной покров достигает полного развития. На 10–14 день кролик прозревает. На 15–20 день – выходит из гнезда и начинает пробовать и поедать корм. Смена молочных зубов происходит с 18 по 20–28 день.

Масса новорожденного крольчонка в зависимости от породы, уровня кормления сукрольных крольчих, количества крольчат в помете и другого составляет от 40 до 90 г, через 2 дня она увеличивается на одну треть, на 6-й день – в 2 раза (80–180 г), на 10-й день – в 3 раза (130–260 г), на 20-й день – в 5–6 раз (250–500 г), на 30-й день – в 9–10 раз (400–900 г).

Живая масса половозрелого 5-месячного кролика почти в 50 раз превосходит среднюю живую массу новорожденного крольчонка. Такой рост крольчат в подсосный период в большей степени определяется генотипом матери и ее молочностью, высокой питательностью кроличьего молока.

По интенсивности роста крольчата мясных пород превосходят крольчат мясошкурковых пород. Если среднесуточный прирост живой массы крольчат калифорнийской и новозеландской белой пород в период от 20 дней до 3 мес. составляет 40 г, то у крольчат пород советская шиншилла, белый великан, черно-бурый – 23–27 г.

Более интенсивный рост у животных идет до 4-месячного возраста. В этом возрасте кролики достигают 85 % размера и 65 % живой массы взрослых кроликов. А к 8–10 месячному возрасту, кролики достигают размеров и массы полновозрастных животных.

Способность организма кролика в сравнительно короткие сроки достигать высокого уровня развития обеспечивает возможность более ранней его эксплуатации как для воспроизводства потомства, так и производства продукции.

2.4. Молочность. Высокую интенсивность роста, развития молодняка, его жизнеспособность обеспечивает молочность крольчих. До 20-дневного возраста крольчата питаются исключительно молоком матери. У крольчихи обычно четыре пары молочных желез (может быть от 3 до 6). Продолжительность лактации составляет 40–45 дней, а при уплотненных окролах – 27–28 дней. Секреция молока прекращается за 2–4 дня до окрола (в том числе уплотненного) и возобновляется после очередного окрола. За лактацию крольчихи продуцируют до 5 кг молока. В среднем на одного крольчонка приходится 23–31 мл молока в сутки. При этом впервые 3 дня секretируется *молозиво*², обладающее не только высокой питательностью, но и защитными функциями, важнейшая особенность которого заключается в высоком содержании иммуноглобулинов и бактерицидных веществ.

² Молозиво (лат. *colostrum gravidarum*) – секрет молочной железы млекопитающих, вырабатываемый в последние дни беременности и в первые дни после родов. Густая клейкая жидкость желтого цвета с высоким содержанием белков, представленных преимущественно сывороточными альбуминами. Молозиво существенно отличается от нормального зрелого молока по количественному составу. Содержит меньше жира, лактозы и воды по сравнению с молоком первые 3 суток после окрола. Молозиво содержит иммуноглобулины и антитоксины, которые обеспечивают формирование так называемого колострального иммунитета. Также молозиво нормализует деятельность пищеварительного тракта.

Секреция молока у крольчих в период лактации происходит неравномерно. Например, в одном из опытов в 1-ю декаду они продуцировали ежесуточно в среднем по 126,9 г молока, во 2-ю – 176,9, в 3-ю – 147,8 и в 4-ю – 47,9 г. Таким образом, за первые две декады лактации крольчиха продуцирует около 60,8 % всего секретируемого за лактацию молока. После 4-й декады молочность крольчих еще более снижается, причем на 45-й день лактации у 70 % крольчих молоко практически отсутствует.

В молоке крольчих содержится до 30 % сухого вещества, в том числе 10–15 % белка, 10–20 – жира, 1,8–2,1 – молочного сахара, 0,64 – кальция, 0,44 % фосфора. Химический состав молока крольчих изменяется в зависимости от ряда факторов, в том числе и от сезона года. Так, летом в нем содержится около 14 % белка и 13 % – жира, а зимой соответственно 12 % и 17 %.

Малое содержание железа в молоке крольчих при относительно высоком запасе его в организме новорожденных крольчат можно рассматривать как физиологически обусловленную особенность кроликов. Потребность нелактирующих крольчих в железе невелика, так как железо, высвобождающееся при разрушении эритроцитов, на 90 % вновь используется в эритропоэзе. Потребность же в пищевом железе растущего молодняка и сукрольных крольчих существенно возрастает.

Поскольку впервые 20 дней жизни крольчата питаются только молоком матери и на 1 г прироста живой массы расходуется в среднем 2 г молока, можно определить количество молока, продуцируемого крольчихой за этот период, по формуле

$$M_{20} = (W_2 - W_1) \cdot 2, \quad (2.2)$$

где W_2 – живая масса помета в 21-дневном возрасте, г; W_1 – живая масса помета при рождении, г; 2 – коэффициент.

Молочность крольчих зависит от породной принадлежности, возраста животного, сезона, числа окролов. Установлено, что крольчихи породы советская шиншилла несколько молочнее крольчих породы белый великан. Среди кроликов мясных пород наиболее молочны калифорнийские крольчихи и менее молочны самки новозеландской белой породы.

Максимальный уровень молочности свойствен крольчихам третьего и четвертого околов. Об уровне молочности крольчих можно судить по состоянию крольчат; у высокомолочных матерей они выглядят упитанными, форма тела округлая, волосяной покров блестящий.

Определение степени молочности крольчих и дифференцировка маточного поголовья по молочной продуктивности имеет важное практическое значение. Молочные и маломолочные крольчихи характеризуются определенными экстерьерными различиями. Путем глазомерной оценки телосложения можно проводить отбор крольчих по их молочности.

Установлено, в частности, что у молочных крольчих обхват груди на 7 %, а длина туловища на 2 % больше соответствующих показателей маломолочных крольчих. Что касается живой массы, то у молочных крольчих она в среднем на 700–800 г меньше, чем у маломолочных. Для молочных крольчих характерно несколько удлиненное (растянутое) туловище, хорошо развитый и крепкий скелет, глубокая грудь, плотная, эластичная, тонкая кожа. Маломолочным крольчихам свойственны большая живая масса, компактное укороченное туловище, неглубокая грудь и более сильноразвитая подкожная жировая клетчатка.

2.5. Костно-мышечная система. Система органов произвольного движения составляет основу экстерьера кролика и представлена скелетом и мускулатурой. Скелет состоит преимущественно из костей, хрящей и связок, выполняющих функции рычагов, кроветворения, трофические, амортизационные и т. д.

Мышцы – активные органы системы: сокращаясь и расслабляясь, они приводят в движение отдельные части тела и всего животного в пространстве.

По строению костей кролики в принципе ничем не отличаются от других сельскохозяйственных животных. Кости соединяются между собой подвижно и неподвижно при помощи суставов, связок, а также костной, хрящевой и мускульной тканей.

Различают осевой и периферический скелет (рис. 2.2). Зрелость костяка, окостенение всех главных частей и окончание его роста (кроме маклока и седалищного бугра) у кролика наступает в возрасте 1 года.

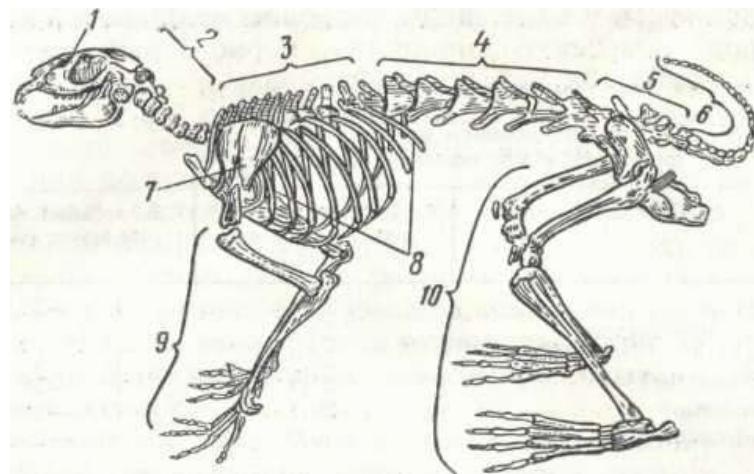


Рисунок 2.2 – Скелет кролика: 1 – кости черепа; 2 – шейный отдел; 3 – грудной отдел; 4 – поясничный отдел; 5 – крестцовый отдел; 6 – хвостовой отдел; 7 – лопатка; 8 – ребра; 9 – кости грудной конечности; 10 – кости тазовой конечности

Осевой скелет представлен костями головы (череп) и туловища (позвоночный столб, грудная кость и ребра). К периферическому скелету относят скелет грудных (передних) и тазовых (задних) конечностей с их поясами.

Кости головы, которых у кролика насчитывается 25, формируют череп, состоящий из собственно черепа, нижней челюсти и подъязычной кости. Различают мозговой и лицевой отделы черепа. Кости, образующие их, неподвижно соединены друг с другом с помощью швов различной конфигурации. При этом кости срастаются неподвижно уже у взрослых животных. Нижнечелюстная и подъязычная кости остаются подвижными.

Мозговой отдел состоит из четырех непарных (клиновидной, решетчатой, затылочной, межтеменной) и трех парных костей (лобных, височных, теменных). Неподвижно соединяясь, они образуют черепную полость конусовидной формы, в которой размещается головной мозг. На внутренней ее поверхности видны вдавливания от соответствующих отделов мозга и три ямки.

У кролика длина черепа значительно превосходит его высоту из-за сильно развитого лицевого отдела. Кости лицевого отдела черепа у кролика представлены 7 парными пластинчатыми костями (верхнечелюстной, носовой, резцовой, слезной, скуловой, небной, крыловидной, носовых раковин) и непарными костями (сошника и подъязычной). В лицевом отделе черепа расположены ротовая и носовая полости.

Нижняя челюсть у кролика, как и у всех млекопитающих, состоит из одной парной кости. Отличительная особенность заключается в том, что кости нижней челюсти у них лишь слабо сращены друг с другом, а не слиты в одну кость. Каждая половинка нижней челюсти имеет вид треугольной пластиинки.

Позвоночный столб состоит из 46 позвонков, как правило, расположенных друг за другом и подвижно соединенных между собой. Основные функции позвоночного столба состоят в том, что, с одной стороны, он представляет опору для всего тела, а с другой – защищает спинной мозг, который располагается в спинномозговом канале, образующемся из отростков позвонков.

Позвоночный столб представлен шейным, грудным, поясничным, крестцовым и хвостовым отделами. Все отделы представлены сегментами, состоящими из позвонка, двух ребер и соответствующей части грудины. Однако полный сегмент сохранился лишь в грудном отделе кролика. Вперед и назад от него сегменты в процессе эволюции редуцировались.

Шейный отдел, на который приходится 15,7 % длины позвоночника в зависимости от породы кроликов, состоит из 7 позвонков. Первые 2 позвонка существенно отличаются по своему строению и обеспечивают возможность движения головы животного.

Первый шейный позвонок – *атлант* – имеет кольцеобразное строение, состоит из развитой верхней и менее развитой нижней дуг, между которыми располагается позвоночное отверстие. Сверху и снизу на дугах находятся бугорки, неодинаковые у кроликов разных пород. Суставными поверхностями, расположенными спереди и сзади, позвонок сочленяется с головой и вторым шейным позвонком – *эпистрофеем*. На последнем различают массивное тело с зубовидным отростком, нервную дужку и серию отростков и гребней. Особенно выдается верхний гребень. Остальные пять шейных позвонков сходны между собой по строению. В них различают короткое тело, дужку и отростки. Наиболее выражены на позвонках поперечно-реберные и суставные отростки, а на последнем позвонке – остистый отросток.

Грудной отдел позвоночного столба представлен 12 (реже 13) позвонками и занимает 27 % длины позвоночника.

Особенность грудных позвонков состоит в том, что к ним между телами двух позвонков прикрепляются ребра, которых у кролика 12 пар. Тело ребра имеет форму дуги.

Поясничный отдел включает 7 (реже 6) позвонков и составляет 32 % длины позвоночника. Тела у поясничных позвонков удлиненные, с большими нижними гребнями. Особенно выражены на позвонке поперечно-реберные отростки.

Считают, что по ширине поясничных позвонков можно судить о мясности кроликов и вести их отбор по этому показателю. Крестцовый отдел позвоночника представлен 4 сросшимися в крестцовую кость позвонками. Он сравнительно невелик и составляет 11–12 % длины позвоночника. Позвонки схожи с поясничными, но их размер заметно меньше.

Хвостовой отдел позвоночника состоит из 16 (иногда 15) позвонков и составляет 13 % общей длины позвоночного столба. К концу хвоста их строение упрощается, последние имеют вид цилиндрических костных образований, лишенных всяких отростков и нервной дужки.

Периферический скелет кролика представлен собственно конечностями и их поясами. Кролик, как и все млекопитающие, имеет две пары конечностей: передние и задние. Задние конечности кролика значительно больше передних.

Скелет конечностей образован в основном трубчатыми костями, в которых различают тело и головки, содержащие внутри костный мозг.

Скелет передней (грудной) конечности включает плечевой отдел, предплечье и кисть. Плечевой отдел состоит из единственной плечевой кости, которая в верхней части сочленяется с лопatkой, а в нижней – с предплечьем.

Предплечье состоит из двух плотно прилегающих друг к другу локтевой и лучевой костей. В кисти выделяют запястье, пясть и пальцы (всего 28 костей). Запястье состоит из девяти мелких косточек, расположенных в два ряда. В пясти 5 удлиненных трубчатых костей, которые соответствуют пяти пальцам.

Скелет каждого пальца, за исключением первого, представлен тремя фалангами. В первом пальце их насчитывается только две. Конечные фаланги называют когтевыми.

Скелет задней (тазовой) конечности состоит из бедренного отдела, голени и кисти (стопы). В состав тазового пояса входят парные безымянные кости, соединяющиеся между собой неподвижно. Для безымянной кости характерно наличие суставной впадины и большого запирательного отверстия. Самый верхний отдел задней конечно-

сти представлен единственной мощной бедренной костью, самой толстой костью скелета. Свободная конечность также состоит из голени и лапы из шести коротких заплюсневых костей, четырех плюсневых и четырех пальцев. Все пальцы представлены тремя фалангами.

Все кости осевого и периферического скелета соединяются между собой с помощью сочленений различного вида – швов (кости черепа), полуподвижных (межпозвоночные соединения) и наиболее сложных подвижных сочленений, или суставов. Кости, соединяющиеся посредством суставов, имеют гладкие суставные поверхности, покрытые слоем хряща, который предохраняет соприкасающиеся части от истирания, а кости от повреждения при движении животного.

Скелетная мускулатура. Мышцы (скелетные мышцы) находятся в тесной морфологической и функциональной связи с костями скелета. Они обладают свойствами раздражимости, возбудимости и сократимости, а также эластичны и пластичны и обеспечивают двигательные процессы в организме. Мускулатура состоит из отдельных мышц и вспомогательных образований. В отличие от гладких мышц кожи, легких, кишечника, кровеносных сосудов скелетные мышцы образованы поперечно-полосатой мышечной тканью. Тонус скелетных мышц играет важную роль для поддержания определенного положения тела в пространстве и деятельности двигательного аппарата.

По форме мускулы делят на пластинчатые, веретенообразные, кольцевидные. Преимущественно пластинчатые (широкие) мускулы расположены на туловище. Они массивные, длинные, широкие (широкайший мускул спины). Веретенообразные мускулы располагаются на верхних отделах конечностей. Длинные сухожильные окончания отдельных мышц заканчиваются на фалангах пальцев. Кольцевидные мышцы составляют основу естественных отверстий, выполняя функцию замыкателей. Скелетные мышцы прикрепляются с двух сторон от сустава и при сокращении вызывают в нем движение.

В зависимости от расположения и функциональной активности скелетные мышцы формируются в группы мышц головы и шеи, позвоночного столба, грудной и брюшной стенок, а также мышц грудных и тазовых конечностей и их поясов и обеспечивают функции движения.

У кролика следует отметить наличие сильно развитых жевательных мышц, которые главным образом служат для поднятия нижней челюсти. От степени развития мышечной ткани и ее массы зависит мясная продуктивность кролика.

2.6. Система органов пищеварения. Особенности строения органов пищеварения кроликов связаны с характером их питания. Как травоядные животные кролики могут потреблять большое количество грубого корма. Это обусловлено соответствующим развитием органов пищеварения: длина кишечника у кролика в 12–15 раз превосходит длину тела. Особое развитие получила в толстом отделе – *слепая кишка*. Масса кишечника обычно достигает 18,5 % массы тела, а рабочая поверхность слизистой оболочки пищеварительного тракта составляет 2432 см². Развитие органов пищеварения позволяет кроликам сравнительно полно переваривать питательные вещества потребляемых кормов.

К органам пищеварения относят органы ротовой полости, глотку, пищевод, желудок, кишечник, печень, поджелудочную железу.

Ротовая полость кролика сужена с боков и несколько вытянута в длину. Спереди она ограничена губами, с боков – щеками, сверху – твердым и мягким небом, а снизу – языком. Губы и щеки представляют кожно-мускульные образования. Верхняя губа продольной складкой разделена надвое, что позволяет легче грызть кору, ветки. У угла рта кожа губ заходит в преддверие и продолжается в виде предщечных кожных подушек. В ротовой полости происходит механическая обработка корма. Посредине челюстей находится по паре хорошо развитых долотообразных резцов. Позади длинных верхних резцов расположена пара небольших дополнительных резцов. Коренные зубы имеют широкую жевательную поверхность. Между резцами и коренными зубами в челюстях есть пространство, не занятное зубами.

Особенность резцов – отсутствие корней и постоянный их рост снизу. Это связано с тем, что кролик грызет (сгрызает) корм. Кроме того, резцы постоянно самозатачиваются. Это объясняется тем, что их передняя стенка толстая, покрыта эмалью и стачивается медленнее задней.

В процессе механической обработки корм обильно смачивается слюной, выделяемой в ротовую полость слюнными железами (околоушной, подъязычной, подчелюстной и подглазничной). Под действием ферментов слюны начинается расщепление полисахаридов корма. Слюнные железы у кролика функционируют постоянно и в спокойном состоянии выделяют до 2 мл/ч слюны.

Кроме того, посредством слюноотделения животное освобождается от излишней тепловой энергии, что имеет существенное значение для кролика, у которого потовые железы находятся только на лапах.

Увлажненный корм направляется через глотку и пищевод в желудок.

Глотка – полостной орган, в основе которого находятся глоточные мускулы. Через глотку проходят пищеварительные и дыхательные пути. По пищеварительным путям пищевой ком продвигается в пищевод. Продвижение пищевого кома происходит благодаря перистальтическим движениям (волнообразным сокращениям пищевода), при которых чередуются сокращения и расслабления отдельных участков мышечной стенки. Пищевод представляет собой довольно широкую толстостенную трубку, проходящую от глотки через шею и грудную полость в брюшную полость до желудка.

Пищевод переходит в желудок. Перистальтика пищевода вызывает рефлекторное раскрытие входа в однокамерный желудок. Желудок представляет собой полый мышечный орган, вместимость которого составляет 180–200 см³.

Желудок кролика представляет собой однокамерный подковообразный полостной орган (рис. 2.3).

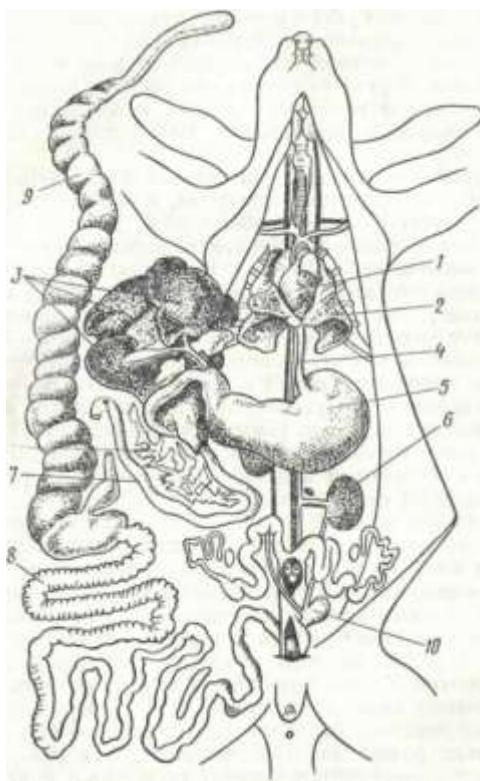


Рисунок 2.3 – Схема внутренних органов кролика: 1 – сердце; 2 – легкие; 3 – печень; 4 – пищевод; 5 – желудок; 6 – почка; 7 – тонкие кишки; 8 – толстые кишки; 9 – слепая кишка; 10 – мочевой пузырь

Выделяют вход в желудок (кардиальная часть), выход из него (пилорическая) и дно (фундальная); здесь находятся соответствующие железы, выделяющие желудочный сок, в состав которого входят соляная кислота и фермент пепсин, расщепляющие белки пищевого корма до промежуточных соединений. Желудочный сок выделяется постоянно. Сокращения гладких мышц стенки желудка вызывают движения желудка. Сокращения мышц желудка способствуют, помимо перемешивания корма, продвижению его в сторону двенадцатиперстной кишки. Последующее переваривание происходит в кишечнике.

Кишечник кролика очень длинный (в 15–16 раз превосходит длину его тела), имеет обширную всасывающую поверхность и состоит из тонкого и толстого отделов, отличающихся большой длиной, при этом толстый отдел хорошо развит. Тонкий отдел представлен *двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишками*, а толстый – *слепой, большой ободочной, малой ободочной и прямой*. В слизистой оболочке тонкого отдела расположены многочисленные кишечные железы, выделяющие кишечный сок. Кроме того, в просвет двенадцатиперстной кишки изливаются по протокам секреты поджелудочной железы и печени. Под действием соков этих органов в тонком отделе кишечника происходит расщепление белков, жиров и углеводов и всасывание их продуктов.

Отделы тонкого кишечника небольшого диаметра и неодинаковые по длине. Большая их часть в виде петель подвешена на длинной брыжейке. Располагаются петли в левом подвздохе и передней части поясничной области кролика. Слизистая оболочка тонких кишок образует многочисленные пальцевидные выпячивания – кишечные ворсинки, значительно увеличивающие общую поверхность кишечника и всасывающие питательные вещества. Общая поверхность тонкого кишечника с ворсинками превышает в 4–5 раз внутреннюю поверхность самого кишечного канала. Отличительная особенность строения тонкого отдела кишечника кролика – наличие большого количества круговых складок слизистой оболочки, которые способствуют перемешиванию пищи.

Из тонкого отдела кишечника химус поступает затем в толстый отдел. Под действием кишечного сока и ферментов, выделяемых находящимися здесь микроорганизмами, происходит дальнейшее расщепление и переваривание питательных веществ корма, в том числе клетчатки. Общая длина толстого отдела кишечника кролика дости-

гает 150 см. Наиболее развита в этом отделе слепая кишка, которая оканчивается длинным червеобразным отростком. Пищеварительные процессы продолжаются и в ободочной кишке. В толстом отделе заканчивается всасывание питательных веществ и воды и формируются каловые массы.

На этапе кишечного пищеварения у кроликов корм проходит через кишечник, и бактерии, колонизирующие слепую кишку, насыщают его некоторыми необходимыми для жизнедеятельности веществами.

Отличительная особенность пищеварения кроликов состоит в том, что переваренная пища, дойдя до ободочной кишки, путем противоперистальтики возвращается в слепую кишку, где происходит повторное усвоение ряда питательных веществ. Это явление получило название «цекотрофия». Имеются сведения о том, что при цекотрофии в прямой кишке увеличивается содержание аммиака, в желудке и прямой кишке – летучих жирных кислот, тогда как их концентрация в слепой кишке снижается.

Кормовые массы, поступая в кишечник, попадают под воздействие поджелудочного и кишечного сока и желчи.

В начальной части двенадцатиперстной кишки открывается желчный проток, по которому из печени и желчного пузыря в просвет кишки поступает желчь.

Печень – самая крупная железа организма – имеет дольчатое строение. Образование желчи в печени происходит непрерывно независимо от того, находится пища в пищеварительном канале или нет. Вне процесса пищеварения желчь поступает в желчный пузырь. Желчь имеет щелочную реакцию (рН 6,9–7,5) и содержит, помимо воды, желчные кислоты и желчные пигменты. К желчным пигментам относят билирубин и биливердин. Билирубин образуется из гемоглобина при разрушении эритроцитов. Биливердин получается при окислении билирубина. Он имеет темно-зеленый цвет, и именно его присутствие придает характерный цвет желчи кролика.

В просвет двенадцатиперстной кишки открывается проток поджелудочной железы, которая имеет грозевидное строение. Поджелудочная железа расположена в петле двенадцатиперстной кишки в виде рассеянных долек. Железа имеет головку и две доли (правую и левую). В просвет двенадцатиперстной кишки железа выделяет поджелудочный сок, содержащий ферменты амилазу, липазу, трипсин. Внутрисекреторная часть железы (островки Лангерганса) выделяет в кровь гормон инсулин. Сок поджелудочной железы имеет щелочную

реакцию, содержит ряд пищеварительных ферментов и играет важную роль в пищеварении.

Одна из биологических особенностей кроликов – *капрофагия* (*kapros* – навоз, помет) – поедание мягкого ночного кала. Причем кролик нередко поедает его непосредственно из анального отверстия. Таким образом, непереваренные отходы, богатые азотом, витаминами, служащие дополнительным кормом, вновь поступают в пищеварительный тракт. Кролики выделяют кал двух разновидностей – *твёрдый* и *мягкий*. Последний отличается от первого не только по консистенции, но и по химическому составу. Мягкий кал богат витаминами комплекса В, азотистыми веществами, аминокислотами (валин, лейцин, глютаминовая и аспарагиновая) и микроорганизмами.

Установлено, что сукрольные крольчики максимальное количество мягкого кала выделяют с 1 до 8 ч, а лактирующие – с 2 до 7 и с 13 до 17 ч. При этом с увеличением выделения молока достоверно повышалось количество мягкого кала. С увеличением уровня клетчатки в рационе кроликов образование мягкого кала снижается.

Лишние кроликов капрофагии неблагоприятно отражается на их организме и жизнедеятельности. У молодняка снижаются показатели прироста живой массы, а полновозрастные кролики худеют и порой погибают. Лишение крольчих капрофагии неблагоприятно отражается на течении беременности, приводит к снижению их плодовитости, частым abortам, мертворождению и понижению резистентности крольчат к заболеваниям.

2.7. Система органов дыхания. Для жизнедеятельности всякого живого организма важно постоянное поступление из воздуха кислорода и удаление из внутренней среды углекислого газа. Как и у других сельскохозяйственных животных, газообмен у кроликов происходит преимущественно в органах дыхания и частично в коже. Система органов дыхания состоит из носовой полости, дыхательной части глотки, гортани, трахеи и легких.

Дыхательные пути покрыты слизистой оболочкой, на ней оседают микробы и мелкие пылинки, находящиеся во вдыхаемом воздухе, в результате чего он, пройдя дыхательные пути, почти не содержит взвешенных частиц. Начальный участок дыхательных путей имеет существенное значение для согревания холодного вдыхаемого воздуха. После прохождения через носовую полость воздух нагревается почти до температуры тела.

В носовую полость воздух попадает через ноздри, затем через хоаны, глотку, гортань и дыхательное горло (трахею) поступает в легкие. Использованный воздух следует по тому же пути в обратном направлении.

Гортань представляет собой хрящевое образование, основу которого составляют 5 хрящей, подвижно соединенных между собой. Вход в дыхательное горло закрывает надгортанник, имеющий ложкообразную форму. Большая часть передней стенки гортани представлена щитовидным хрящом. Стенки гортани образованы также кольцевидным и парными черпаловидными хрящами. Все хрящи соединены друг с другом связками и мышцами. В средней части полости гортани расположены голосовые губы, которые формируют голосовую щель.

Трахея представляет собой трубку, состоящую из 48–50 хрящевых полуколец, что обеспечивает жесткость стенок. Внутри трахея выстлана мерцательным эпителием. Передний конец трахеи примыкает к гортани, а задний, разветвляясь на два крупных бронха (бифуркация), впадает в легкие.

Легкие располагаются в грудной полости и представляют собой губчатые образования. Каждое легкое покрыто тонкой оболочкой – *плеврой*. Правое легкое состоит из трех долей, а левое – из двух.

Войдя в основание легкого, бронх делится на все более тонкие ветви и оканчивается легочными пузырьками – альвеолами. Стенки альвеол образованы плоским однослойным эпителием и окружены сетью капилляров. Именно здесь происходит газообмен: из крови выделяется диоксид углерода, а из воздуха поглощается кислород.

Масса легких составляет 0,36 % массы тела кролика, при этом правое легкое, состоящее из четырех долей, в 1,35 раза больше левого, которое состоит из трех долей. Доли легкого хорошо обособлены, незначительно сращены они лишь по тупому краю.

Легкие расположены в грудной полости, которая у кроликов по сравнению с другими животными сильно укорочена и имеет поперечно-овальную форму. В результате поперечного сокращения и расслабления мышц вдыхателей и выдыхателей, а также мышц брюшного пресса объем грудной полости то увеличивается, то уменьшается.

В норме в состоянии покоя кролик совершает 50–60 дыхательных движений за 1 мин, при повышении температуры окружающего воздуха их число может возрасти в 5 раз и более. В течение 1 ч кролик в расчете на 1 кг живой массы поглощает обычно 478–672 см³ ки-

слорода и выделяет 451–632 см³ углекислого газа. Регуляцию дыхания осуществляет дыхательный центр, расположенный в продолговатом мозге.

2.8. Система органов мочевыделения. Органы мочевыделения осуществляют регуляцию в организме водно-солевого обмена и выделение из крови продуктов распада. Система органов мочевыделения (рис. 2.4) состоит из почек, мочеточника, мочевого пузыря и мочеиспускательного канала.

Основные органы мочевыделения – почки. У кролика они представляют собой несимметрично расположенные по бокам позвоночника паренхиматозные органы бобовидной формы: правая почка находится в области от края 12 ребра до второго поясничного позвонка, а левая – между вторым и четвертым поясничными позвонками. Масса почек составляет 0,6–0,7 % массы тела.

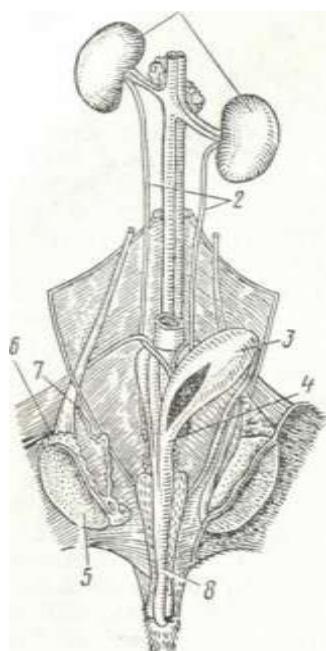


Рисунок 2.4 – Схема мочеполовых органов самца: 1 – почки; 2 – мочеточники; 3 – мочевой пузырь; 4 – мочеполовой канал; 5 – семенник; 6 – его придаток; 7 – семяпровод; 8 – наружный половой орган

Почки способствуют поддержанию ионного состава организма, pH крови и внеклеточной жидкости, удаляют из организма многие вредные и ядовитые вещества. Выводя воду, минеральные вещества, почки регулируют водно-солевой обмен, поддерживают относительно постоянное осмотическое давление крови.

Моча в почках образуется непрерывно. В состав мочи входят продукты обмена веществ, особенно белкового: мочевина, мочевая, гиппуровая и молочная кислоты, а также неорганические соли. Реакция мочи обусловлена характером корма, у кролика моча имеет щелочную реакцию.

Количество выводимой мочи зависит от режима поения и в среднем составляет 180–440 мл/сут.

Регуляция почечной деятельности осуществляется разными отделами центральной нервной и гуморальной системы. Образовавшаяся в почках моча по мочеточнику произвольно поступает в мочевой пузырь.

Мочеточник – трубочка диаметром около 1 мм. От почек мочеточник направляется назад, а на уровне мочевого пузыря опускается вниз, впадая в его верхнюю стенку.

Мочевой пузырь расположен преимущественно в брюшной полости. При наполнении мочой он касается брюшной стенки. Орган этот грушевидной формы, которая изменяется в зависимости от степени его наполнения. Выделяют тело, шейку и обращенную в брюшную полость верхушку мочевого пузыря. В шейке находится циркулярный слой гладкой мускулатуры, образующий сфинктер пузыря, который препятствует произвольному поступлению мочи в мочеиспускательный канал. При наполнении мочевого пузыря сфинктер рефлекторно открывается и под действием соответствующей мускулатуры моча через мочеиспускательный канал выводится из организма.

Мочеиспускательный канал органически связан с половой системой. У крольчих он открывается отверстием на дне преддверия влагалища. У самцов канал сравнительно широкий; заканчивается он отверстием на головке полового члена.

2.9. Система органов размножения. *Половые органы самца* представлены парными семенниками с придатками, семяпроводами, мочеполовым каналом, половым членом (пенисом) и препуциальным мешком.

Семенники имеют удлиненно-яйцевидную форму. Длина их 2,5–3,5 см, ширина 1,5 см. У половозрелых самцов они лежат в мошонке – кожном выпячивании, расположенном кпереди и книзу от заднепроходного отверстия. У молодых самцов они располагаются в брюшной полости. У половозрелых самцов масса семенников достигает 6–7 г, или 0,20–0,30 % массы тела. Различают тело, головку и хвост семен-

ника. На семеннике фиксируется его придаток. Отходящие от головки семенника семявыносящие канальцы формируют головку придатка семенника. Средняя часть придатка (тело) переходит на хвостовом участке семенника в хорошо выраженный хвост придатка. Отсюда начинается семяпровод, который в составе семенного канатика направляется к паховому каналу. По выходу из него семяпроводы попадают в тазовую полость, где вместе с пузырьковидными железами впадают в мочеиспускательный канал. С этого места канал называется мочеполовым, так как по нему выводятся половые продукты и моча.

От семенников через паховый канал в брюшную полость проходят семяпроводы, открывающиеся в мочеполовой канал. Мочеполовой канал проходит в толще полового члена. В мочеполовой канал открываются протоки предстательной, пузырьковидных, куперовых и других желез.

Таким образом, органы размножения и мочевыделения у самца морфологически и функционально взаимосвязаны.

В семенниках образуются спермии и вырабатываются половые гормоны. По семявыносящему протоку спермии попадают в придаток семенника. Образование спермииев в семенниках, их дозревание и хранение в придатках семенников у кроликов происходит при температуре на 3–4 °С ниже, чем температура тела. Семяпроводы служат продолжением канала придатка семенника.

Увеличение массы семенников и придатков в основном завершается у кроликов к 8-месячному возрасту. При этом период наиболее интенсивного прироста массы семенников наблюдается у животных до 4-месячного возраста, а придатков – с начала использования самцов для спаривания до 8-месячного возраста.

Образование спермииев отмечается у кроликов уже в возрасте 3 мес. Количественные и качественные показатели спермы самцов кроликов зависят от возраста животных и времени года.

Половой член у самцов начинается ножками в области седалищных бугров и направляется дугообразно вниз и назад. Основа органа состоит из соединительнотканной оболочки, трабекул и двух кавернозных тел. Над кавернозными телами проходит мочеполовой канал, который оканчивается щелевидным отверстием на головке органа. Конусовидная головка окружена кожной складкой (препуцием), которая прикрывает и защищает головку полового члена.

Половые органы крольчихи. К половым органам самки относят яичники, яйцеводы, матка, влагалище, мочеполовое предверие и наружные половые органы (рис. 2.5).

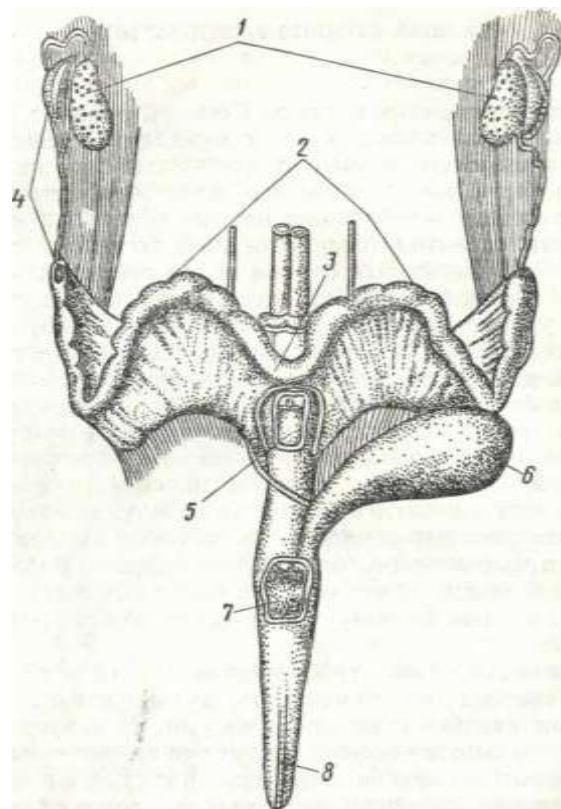


Рисунок 2.5 – Половые органы крольчихи: 1 – яичники; 2 – рога матки; 3 – место соединения рогов матки; 4 – воронка и отверстие яйцевода; 5 – полость влагалища; 6 – мочевой пузырь; 7 – клитор; 8 – половая щель

Яичники – основные половые железы. Они представляют собой парные удлиненно-овальные образования, которые расположены в брюшной полости на уровне четвертого поясничного позвонка, масса которых у половозрелых самок достигает 1,3–1,6 г, или 0,04 % массы тела.

В яичниках проходят все стадии роста и созревания половых клеток крольчихи – яйцеклеток. Яйцеклетки у крольчих созревают непрерывно. Развитие яйцеклетки происходит в фолликулах, которые, находясь на разных стадиях роста, придают поверхности яичника бугристый вид. В фолликуле находится только одна яйцеклетка.

Зрелый фолликул (граафов пузырек), достигнув полного развития, лопается, и наступает овуляция, т. е. выход яйцеклетки в брюшную полость. Овуляция у крольчихи происходит под влиянием спаривания, в момент полового акта, т. е. провоцировано.

Яйцеводы у крольчих тонкие и извилистые, их длина достигает 8–10 см. Они не имеют непосредственного соединения с яичниками и открываются в брюшную полость. Часть яйцевода, обращенная к яичнику, расширена, имеет форму воронки с бахромчатым краем и прикрывает значительную часть яичника.

Такое строение обеспечивает попадание созревшей яйцеклетки непосредственно в яйцевод и предотвращает возможность выбрасывания яйцеклетки в брюшную полость.

В яйцеводе происходит процесс оплодотворения яйцеклеток спермиями, которые проникают туда из матки.

Оплодотворенная яйцеклетка, продвигаясь к матке, начинает делиться. На 6–8-й день она внедряется в слизистую оболочку матки и прикрепляется к ее стенке.

Образовавшееся на месте лопнувшего фолликула желтое тело является временной железой и выделяет гормон прогестерон, под воздействием которого в слизистой оболочке матки происходят изменения, направленные на подготовку к приему и питанию зародыша. Под влиянием прогестерона в яичниках задерживается развитие новых фолликулов. Через 24–48 ч функция желтого тела угасает, и в яичниках начинают созревать новые фолликулы.

Матка у крольчих двойная, каждый ее рог открывается в полость влагалища самостоятельными отверстиями. На рога, тело и шейку матки четко не подразделяется. Тем не менее, последний короткий ее участок, в стенках которого находится круглая мускулатура, напоминает шейку матки. Подобно всем трубообразным органам, стенки матки состоят из трех оболочек.

В покрытой плоским многослойным эпителием слизистой оболочке располагаются многочисленные маточные железы. Матка у крольчих фиксирована широкой маточной связкой и находится в заднем участке брюшной полости.

Влагалище – толстостенный трубообразный орган, расположенный под прямой кишкой. Передний и задний конец влагалища несколько опущены книзу. На задней стенке влагалища, в месте его перехода в мочеполовое преддверие, открывается отверстием мочеиспускательный канал. Мочеполовое преддверие заканчивается под анусом половой щелью, образованной большими половыми губами. В нижнем углу щели размещается гомолог полового члена – клитор.

В стенке мочеполового преддверия находятся сосудистые образования, а также большие и малые железы преддверия.

2.10. Система органов крово- и лимфообращения. Органы крово- и лимфообращения служат транспортной системой организма.

Кровеносная система представляет собой замкнутую систему артериальных и венозных сосудов разного порядка, соединяющихся между собой сетью капилляров, по которым постоянно циркулирует кровь, приводимая в движение сердцем. Различают *большой и малый круги кровообращения*. Малый, или легочный, круг начинается от правого желудочка сердца легочной артерией. В легких сосуд разветвляется до капилляров. К сердцу кровь возвращается по легочным венам.

От левого желудочка сердца аортой начинается большой круг кровообращения. От дуги аорты в переднюю часть тела направляется плечеголовная артерия. После ответвления от нее сначала левой, а затем правой общих сонных артерий она переходит в правую подключичную артерию. Левая подключичная артерия отходит от дуги аорты самостоятельным стволом. Эти сосуды снабжают кровью переднюю часть тела кролика – *голову, шею, переднюю часть грудной клетки и грудную конечность*. После ответвления левой подключичной артерии аорта поднимается к позвоночному столбу и направляется назад, как грудная аорта. В грудной полости от нее отходят сосуды, снабжающие кровью *пищевод, трахею, легкие, диафрагму*.

После перехода через диафрагму в брюшную полость от брюшной аорты ответвляются последовательно черевная, передняя брыжеечная, парные почечные, внутренние семенные, задняя брыжеечная артерии и семь пар поясничных артерий. Под последним поясничным позвонком брюшная аорта разделяется на два общих подвздошных и один средний крестцовый сосуды. Мощные общие подвздошные артерии снабжают кровью органы тазовой полости и тазовой конечности.

Венозная часть большого круга кровообращения представлена венами, которые, как правило, соответствуют названию и положению одноименных артерий. Из особенностей же, присущих кролику, следует отметить наличие левой и правой передних полых вен и задней полой вены, а также верхней продольной вены у туловища и шеи. Заканчивается большой круг кровообращения впадением полых вен в правое предсердие.

Основным органом в кровеносной системе, обеспечивающим непрерывную циркуляцию крови по кругам кровообращения является *сердце*. У кролика оно весит 6–6,5 г, что составляет 0,27 % массы тела. По внешней форме сердце напоминает конусообразный мешок,

покрытый снаружи прозрачной сумкой. Продольная перегородка разделяет сердце на асимметричные половины, в которых имеются по-перечные перегородки с атриовентрикулярными отверстиями и клапанами. Продольная и поперечная перегородки в сердце образуют четыре камеры: вверху левое и правое предсердие, внизу левый и правый желудочек. Работа сердца осуществляется в процессе ритмического согласованного сокращения и расслабления предсердий и желудочков. В результате этого кровь постоянно поступает из сердца в кровеносное русло и движется по нему. Частота сердечных сокращений у кролика от 120 до 160 в 1 мин.

Протекая через легкие и стенки кишечника, кровь обогащается кислородом и питательными веществами, разносит их к органам и тканям, получая взамен продукты обмена, которые либо используются другими органами, либо выделяются во внешнюю среду.

Посредством находящихся в крови биологически активных веществ – гормонов, ферментов и других, осуществляется сложный процесс гуморальной регуляции жизненно важных функций организма и взаимосвязь между всеми органами.

Кровь представляет собой непрозрачную красную жидкость, состоящую из плазмы и взвешенных в ней форменных элементов. Общее количество крови составляет 4,5–6,7 % массы кролика.

К органическим веществам плазмы крови относят белки: альбумины, глобулины, фибриноген. Низкомолекулярные органические вещества, содержащие азот, представлены полипептидами, аминокислотами, мочевиной, мочевой кислотой, креатином, креатинином, билирубином.

Из безазотистых органических соединений в плазме крови содержатся глюкоза, липиды, жирные кислоты, холестерин и др.

Неорганические вещества плазмы крови служат источниками ионов натрия, калия, магния, железа, кальция, фосфора, хлора и др. Особенно велико содержание натрия и хлора.

Белки наряду с минеральными солями поддерживают кислотно-щелочное равновесие и создают определенное осмотическое давление крови.

Форменными элементами крови являются *эритроциты, тромбоциты и лейкоциты*.

Эритроциты – плоские округлые безъядерные клетки, образующиеся в красном костном мозге трубчатых костей, неспособные са-

мостоятельно передвигаться. Они содержат гемоглобин, от которого зависит цвет крови.

Число эритроцитов в крови кроликов составляет (4–7,5) 10⁶ млн/л в зависимости от возраста и породы.

Тромбоциты – мельчайшие бесцветные безъядерные клетки овальной, круглой или веретенообразной формы, представляющие собой фрагменты цитоплазмы, отделившейся от гигантских клеток костного мозга. Принимают участие в свертывании крови. Располагаются обычно группами. В 1 мм³ крови кролика содержится от 300 до 800 тыс./л тромбоцитов.

Лейкоциты – ядерные клетки, способны к самостоятельному передвижению. Количество лейкоцитов в крови кроликов составляет (6,2–10,6) 10⁶ тыс./л в зависимости от возраста и породы.

Протекая по замкнутой сосудистой системе, кровь не соприкасается с клетками органов. Жидкая среда, которая непосредственно окружает клетки, называется тканевой лимфой. Из кровеносных капилляров в тканевую лимфу непрерывно поступает некоторое количество плазмы. Избыток образующейся тканевой жидкости поступает в лимфатические сосуды, именно ее и называют *лимфой*.

Лимфатическая система у кролика, как и у других сельскохозяйственных животных, замкнута. Она состоит из лимфатических пространств, синусов, лимфатических капилляров, сосудов, протоков и лимфатических микроскопических образований и узлов. В период нормальной циркуляции крови по кровяному руслу происходит просачивание плазмы в межклеточные пространства. Здесь плазма смешивается с тканевой жидкостью. Избыток тканевой жидкости (лимфы) отводится в лимфатические сосуды. По приходящим лимфатическим сосудам лимфа поступает в регионарные лимфатические узлы, где происходит ее фильтрация, обезвреживание и обогащение лимфоцитами. По выносящим сосудам лимфа собирается в протоки, которые открываются в просвет передней полой вены. По сравнению с кровью лимфа течет намного медленнее. Ее ток обусловлен сокращением мускулатуры и других органов, присасывающим действием сердца и работой клапанов.

К органам кроветворения у кролика относят *красный костный мозг, лимфатические узлы, лимфоидный мешочек подвздошной кишки, аппендицис, тимус, или вилочковую железу, селезенку*.

2.11. Нервная система. Все органы и системы органов связаны между собой анатомически и функционально в единое целое – организм. Регуляцию и координацию их деятельности и связь с внешней средой осуществляет нервная система. Основу нервной системы составляет нервная ткань, главными свойствами которой являются возбудимость и проводимость. Нервные клетки состоят из тела и отростков. Нервные отростки, покрытые оболочкой, образуют нервные волокна, а пучки нервных волокон – *нервы*.

Нервную систему кролика делят на центральную, периферическую и вегетативную.

Центральная нервная система включает головной и спинной мозг, периферическая представлена черепно-мозговыми и спинномозговыми нервными волокнами.

Вегетативная нервная система регулирует деятельность внутренних органов (дыхание, пищеварение, кровообращение и др.), влияет на обмен веществ, играет важную роль в поддержании постоянства внутренней среды и в приспособительных реакциях организма. Она состоит из двух частей: симпатической и парасимпатической.

Центральный отдел симпатической системы образуют нейроны боковых рогов спинного мозга, а центральный отдел парасимпатической системы представлен ядрами, находящимися в головном и спинном мозге. К большинству внутренних органов подходят как симпатические, так и парасимпатические нервные волокна.

Центральная нервная система. Головной мозг расположен в мозговой полости черепа и весит 9–11 г (0,46 % массы тела). Он состоит из большого и ромбовидного мозга. Сильно вытянутый треугольной формы большой мозг имеет слаборазвитые полушария с почти гладкой (без извилин) поверхностью и неглубокой продольной щелью между полушариями. Что касается особенностей стволовой (базальной) части головного мозга кролика, то на обонятельном мозге хорошо выражены грушевидные доли и обонятельные луковицы, а в среднем мозге – ножки большого мозга. Головной мозг состоит из переднего, промежуточного, среднего и заднего мозга. Задний мозг подразделяют на продолговатый и мозжечок. В основании черепа расположен гипофиз.

Поверхность больших полушарий переднего мозга у кролика гладкая, без борозд и извилин, которые характерны для более высокоорганизованных млекопитающих.

Среднюю часть больших полушарий занимает белое мозговое вещество, а периферию – серое мозговое вещество, или кора головного мозга. В коре головного мозга, являющейся высшим отделом центральной нервной системы, расположено большинство центров, отвечающих за жизненно важные функции организма.

Спинной мозг у кролика сильно развит. Спинной мозг отходит от головного (продолговатого) и в виде неодинакового по толщине тяжа продолжается до корня хвоста. В конце шейного и начале грудного отдела, а также в конце поясничного и начале крестцового спинной мозг заметно утолщается. От этих утолщений отходят мощные нервы для грудной и тазовой конечностей. В области крестца спинной мозг резко сужается, образуя мозговой конус.

В головном и спинном мозге выделяют белое и серое мозговое вещество. Серое мозговое вещество состоит из тел нервных клеток, а белое – из их отростков. Основная масса серого вещества в головном мозге находится на периферии полушарий большого мозга и называется корой. В спинном мозге серое вещество расположено в середине и в сечении напоминает форму летящей бабочки. В сером мозговом веществе находятся наиболее важные центры жизнедеятельности организма. В коре больших полушарий расположены, в частности, центры, отвечающие за слух, зрение, координацию движений, обоняние, сосание, жевание, глотание, работу сердца, легких и т. д. В сером мозговом веществе спинного мозга – центры двигательные, потоотделения, мочеиспускания, дефекации, половых рефлексов и т. д.

Периферическая нервная система. Относящиеся к ней периферические нервы отходят от головного и спинного мозга. От определенных участков головного мозга отходят 12 пар черепно-мозговых и 37–38 пар спинномозговых нервов.

Отходящие от каждого отдела спинного мозга спинно-мозговые нервы носят названия соответствующего отдела позвоночного столба. Всего их 37–38 пар, что соответствует количеству костных сегментов (позвонков). Исключение составляют шейный и хвостовой отделы. Каждая пара спинно-мозговых нервов, выйдя из позвоночного канала, делится на верхнюю и нижнюю ветви, а последние, в свою очередь, – на наружную и внутреннюю веточки. Ветви спинно-мозговых нервов иннервируют мышцы, кости, связки, сухожилия, суставы тела кролика. Отдельные нервы имеют собственные названия. Ряд спинно-мозговых нервов (нижние ветви), соединяясь, порой переплетаясь между собой, формирует сплетения (плечевое, поясничное, крестцо-

вое), от которых отходят многочисленные нервы для иннервации органов грудной, тазовой конечностей.

Вегетативная нервная система. Симпатический и парасимпатический ее отделы состоят из нервных центров, волокон, узлов и сплетений. Центры симпатической нервной системы расположены в боковых рогах грудопоясничной части спинного мозга. От них отходят волокна ко всем позвоночным нервным узлам, формируя пограничный симпатический ствол. Последний, в зависимости от положения, подразделен на отделы, от которых отходят волокна во все черепно-мозговые и спинно-мозговые нервы. Симпатические волокна иннервируют сосуды органов топографических областей, где разветвляется тот или иной соматический нерв.

Центры *парасимпатической вегетативной нервной системы* расположены в головном мозге и в крестцовом отделе спинного мозга. Наиболее мощные нервы отдела, иннервирующие большинство органов грудной, брюшной и тазовой полости, – блуждающий и тазовый. Специфических особенностей в строении и зонах иннервации парасимпатических нервов у кролика не отмечено.

2.12. Органы чувств. По сравнению с другими животными у кролика из органов чувств лучше развиты осязание и обоняние. Имеются различия и в строении органов зрения и слуха. Зрение у кролика монокулярное. Вследствие наложения поля зрения одного глаза на поле зрения другого обеспечивается круговой обзор.

Органы зрения – глаза – приспособлены для восприятия световых волн. С помощью зрения животное ориентируется в окружающем мире, воспринимая силу света, форму предметов, расстояние до них и перемещение предметов в пространстве.

Глаз (глазное яблоко) – парный орган, имеет шарообразную форму и расположен симметрично в глазницах. Он состоит из оптической и фоторецепторной части и имеет фиброзную, сосудистую и сетчатую оболочки. Оптическая система глаза состоит из роговицы, камеры глаза, зрачка, хрусталика и стекловидного тела.

Передняя часть сосудистой оболочки – *радужная* – имеет различную окраску у кроликов разных пород. Лишь у альбиносов радужная оболочка не окрашена, сквозь нее просвечивают кровеносные сосуды, и поэтому зрачок кажется красным. Радужная оболочка регулирует количество света, попадающего в глаз.

К защитному и вспомогательному аппарату глаза относят веки, слезный аппарат, глазные железы, глазные мышцы и глазницу. У кролика имеется также третье веко.

Все анализаторы имеют свою зону в коре головного мозга и взаимодействуют между собой, несмотря на то, что сами рецепторы реагируют лишь на адекватные раздражители.

Важная особенность в строении глазного аппарата кролика – наличие развитого третьего века, которое при растяжении прикрывает на 1/3 глазную щель.

Орган слуха состоит из трех отделов: наружного, среднего и внутреннего. В строении среднего и внутреннего уха между кроликами и другими сельскохозяйственными животными много общего. Основные различия отмечаются в строении наружного уха, включающего наружный слуховой проход и подвижную ушную раковину, основу которой составляет эластический хрящ. У кроликов разных пород форма ушной раковины, постановка ушей и их размер неодинаковы.

Ушная раковина у кроликов очень подвижная и приводится в движение многочисленными короткими и длинными ушными мускулами.

2.13. Железы внутренней секреции. Железами внутренней секреции, или эндокринными, называют органы, которые вырабатывают биологически активные вещества (гормоны) непосредственно в кровь или лимфу и регулируют функции различных органов и тканей.

К железам внутренней секреции относят гипофиз, щитовидную железу, надпочечники, а также железы, сочетающие выработку гормонов с неэндокринными функциями, – поджелудочную железу, зобную железу (*тимус*), семенники, яичники. Все эндокринные железы находятся в тесной функциональной зависимости друг от друга и образуют эндокринную систему, которая осуществляет гормональную регуляцию всех основных процессов жизнедеятельности под контролем нервной системы. Связующим звеном между эндокринной и нервной системами выступает гипоталамус.

Гипофиз, или нижний мозговой придаток, располагается на теле клиновидной кости в гипофизарной ямке, или турецком седле. В гипофизе выделяют три доли: переднюю, среднюю и заднюю. Наибольшее значение в выработке гормонов имеют передняя и задняя доли гипофиза.

Среди гормонов передней доли гипофиза значительный интерес представляет гормон роста – *соматотропин*, который принимает активное участие в регуляции темпов соматического и костного роста животных, увеличения размеров органов и тканей, а также белкового, жирового и углеводного обмена.

В гипофизе синтезируются также гормоны, стимулирующие рост и созревание фолликулов в яичниках самок, развитие семенных канальцев и процесс сперматогенеза у самцов, секрецию молока, функцию щитовидной железы и др.

В задней доле гипофиза вырабатывается гормон вазопрессин, он обладает антидиуретическим действием и влияет на минеральный обмен. Второй гормон – *окситоцин*, вызывает сокращение гладкой мускулатуры матки и миоэпителия молочных желез, что имеет большое значение в процессе родов и стимуляции молокоотдачи.

Щитовидная железа представляет небольшое красно-коричневое тело, располагающееся на наружной поверхности щитовидного хряща и первых девяти трахеальных колец. Железа имеет парные хорошо развитые доли, соединенные между собой перешейком. В кровь она выделяет гормон тироксин, содержащий до 65 % йода.

При понижении функции щитовидной железы происходит понижение обмена веществ, замедление ритма сердечной деятельности, нарушение роста скелета и организма в целом. При усиении ее функции, сопровождающейся выделением повышенного количества гормона, наблюдается ускорение окислительных процессов, интенсивное выделение из организма минеральных солей и воды, учащение сердцебиения, выпадение и обесцвечивание волосяного покрова.

Околощитовидная (паращитовидная) железа. Эта парная, овальная или веретенообразная железа обычно примыкает сзади к долям щитовидной железы. Нередко у кролика встречаются еще добавочные парашитовидные железы. Околощитовидная железа вырабатывает гормон, регулирующий кальциевый и фосфорный обмен.

Эпифиз, или шишковидная железа. У кролика это маленькое палочковидное тельце (0,016 г), находящееся в продольной расщелине больших полушарий, на границе с мозжечком. Функции железы еще до конца не выяснены. Известно лишь, что недостаточное выделение ею гормона приводит к преждевременному развитию половых желез и вторичных половых признаков.

Надпочечники – парные округлые железы, расположенные в брюшной полости рядом с почками. Правый лежит близ верхнего

края соответствующей почки на уровне двенадцатого спинного позвонка, а левый – на уровне второго поясничного позвонка.

Надпочечники состоят из двух слоев: наружного (коркового) и внутреннего (мозгового).

В корковом слое вырабатываются три группы гормонов: *глюкокортикоиды*, которые влияют на углеводный, белковый, жировой обмен; *минералокортикоиды*, регулирующие водно-солевой обмен; *половые гормоны*, которые обусловливают развитие вторичных половых признаков.

В корковом слое синтезируются два основных кортикоидных гормона: кортизол и значительно более активный кортикостерон. Существует определенное соотношение между кортизолом и кортикостероном. В надпочечниках кроликов главным образом образуется кортикостерон.

В мозговом слое надпочечников вырабатываются *вазопрессин* и *адреналин*. Основное значение адреналина заключается в стимуляции мышечной активности и связанных с нею процессов углеводного обмена.

Надпочечники активизируют свою функцию при стрессовых ситуациях и способствуют преодолению стресса.

Контрольные вопросы

1. Перечислите важнейшие биологические особенности кроликов.
2. Какие органические и неорганические вещества входят в состав крови?
3. Какова интенсивность роста кроликов?
4. Какова продолжительность лактации крольчих?
5. Что относят к периферическому скелету?
6. Из каких костей состоит скелет передних конечностей и их пояса и скелет задних конечностей и их пояса?
7. Какова основная функция органов дыхания?
8. Назовите основные органы дыхания кроликов.
9. Какие отделы выделяют в скелете?
10. Что такое капрофагия?
11. Каковы отличия в составе твердого и мягкого кала кроликов?
12. Какова функция органов крово- и лимфообращения?
13. Назовите основные кровеносные сосуды большого круга кровообращения и малого круга кровообращения.

14. Что такое фетофагия?
15. Что служит основой скелетных мышц?
16. Каковы основные функции пищеварительного аппарата?
17. Какие основные питательные вещества содержит молоко крольчих?
18. Какие факторы влияют на молочность?
19. Как определяют молочность крольчихи?
20. Из каких компонентов состоит кровь?

Тест для самоконтроля

1. На первом месте в Европе и втором месте в мире по численности взрослых кроликов стоит после Китая:
 - а) Италия;
 - б) Великобритания;
 - в) Германия;
 - г) Греция.
2. По валовому производству крольчатины Франция занимает ... место в мире:
 - а) второе;
 - б) третье;
 - в) четвертое;
 - г) пятое.
3. Производство кроличьего пуха в 2006 г в Китае достигло, тыс. т:
 - а) 1000;
 - б) 3000;
 - в) 7000;
 - г) 10000.
4. Страна, импортирующая больше всего крольчатины в Российскую Федерацию:
 - а) Италия;
 - б) Китай;
 - в) Франция;
 - г) Венгрия.

5. Область Российской Федерации, которая является лидером по производству крольчатины:

- а) Тюменская;
- б) Кировская;
- в) Мурманская;
- г) Новгородская.

6. Продолжительность беременности у крольчих составляет, дней:

- а) 28–32;
- б) 40–42;
- в) 50–52;
- г) 60–62.

7. Живая масса крольчат при рождении составляет, г:

- а) 10–30;
- б) 40–90;
- в) 100–150;
- г) 160–180.

8. Одна из биологических особенностей кроликов – поедание ночных кала, называется:

- а) капрофагия;
- б) фитофагия;
- в) фагоцитоз;
- г) цекотрофия.

9. Под совокупностью анатомо-физиологических и морфологических особенностей организма, сложившихся в онтогенезе, обусловленных наследственностью, условиями индивидуального развития и выражющееся характером продуктивности, скороспелостью и здоровьем, понимают:

- а) экстерьер;
- б) интерьер;
- в) конституцию;
- г) кондиции.

10. Для определения молочности крольчихи, крольчат взвешивают в возрасте, дней:

- а) 10;
- б) 20;
- в) 30;
- г) 40.

11. В молоке крольчих массовая доля жира колеблется, %:

- а) от 3 до 5;
- б) 5 до 8;
- в) 10 до 22;
- г) 25 до 40.

12. В молоке крольчих массовая доля белка колеблется, %:

- а) от 3 до 5;
- б) 5 до 8;
- в) 10 до 15;
- г) 15 до 20.

13. К 28–30-дневному возрасту живая масса крольчат возрастает:

- а) в 2 раза;
- б) 4 раза;
- в) 10 раз;
- г) 20 раз.

14. У взрослого кролика насчитывают зубов:

- а) 20;
- б) 28;
- в) 30;
- г) 36.

15. Повторное усвоение ряда питательных веществ кроликом – это:

- а) цекотрофия;
- б) фагоцитоз;
- в) капрофагия;
- г) фитофагия.

ГЛАВА 2. Племенная работа в кролиководстве

Лекция 3. Организация и техника разведения кроликов

- 3.1. Производственный календарь кроликофермы.
- 3.2. Техника разведения кроликов.
- 3.3. Технология поточного производства крольчатины.
- 3.4. Технология равномерного круглогодового производства крольчатины.

3.1. Производственный календарь кроликофермы. От правильной организации воспроизводства стада зависит экономическая эффективность отрасли. В кролиководстве существуют три ритма воспроизводства: *экстенсивный* (в год получают 3–4 приплода с интервалом 90–100 дней); *полуинтенсивный* (5–6 приплодов с интервалом 73 дня); *интенсивный* (7–8 приплодов при межуродовом интервале 31–43 дня).

Ритм воспроизводства зависит от природно-климатических условий, системы содержания кроликов (наружно-клеточная, шедовая, в механизированных крольчатниках) и направления продуктивности.

Наиболее высокой рентабельностью отличается интенсивный ритм воспроизводства, но он требует ускоренного обновления поголовья крольчих, лучшей технической оснащенности ферм, полноценного кормления гранулированными кормосмесями. Фермы мясного направления предназначены для круглогодового производства крольчатины.

На начало каждого производственного года составляют производственный календарь.

Производственный календарь – это плановый документ, в котором запланировано количество околов в течение года, сроки проведения случек, околов, отсадки и реализации молодняка, а также его назначение (на племя, для убоя на мясо, на шкурку и т. п.).

Для ферм *мясошкуркового* направления при шедовом содержании сроки окрола устанавливают из расчета получения от каждой основной самки по 4 окрола.

Последний окрол должен быть не позднее середины августа в северных районах, а в южных – середины сентября. *Первый окрол* же-

лательно получить как можно раньше, чтобы от самочек первого окрола получить разовый окрол. *Случку ремонтного молодняка проводят в возрасте 4–5 месяцев при достижении ими примерно 80 % массы полновозрастных кроликов, или 3,5 кг. Случку необходимо проводить в сжатые сроки в течение 5–6 дней.*

Отсадку молодняка проводят в 40–45-дневном возрасте. Молодняк от первого окрола оставляют на ремонт стада, а также реализуют в апреле–мае на мясо и шкурку. В это время от части животных можно получить удовлетворительную шкурку, если тщательно наблюдать за текущей линькой. Молодняк от второго окрола частично оставляют на ремонт стада. Другую часть реализуют в июле на мясо (летом шкурки плохого качества, а передержка до ноября невыгодна хозяйству). Молодняк от третьего и четвертого окролов реализуют для получения шкурок высокого качества.

Если случку начинают в более поздние сроки (при холодной зиме с температурой $-25\dots-30^{\circ}\text{C}$), то прибегают к полууплотненным окролам (третий и четвертый) и проводят отсадку молодняка в возрасте 35 дней. Тогда молодняк первого и второго окролов реализуют для ремонта стада и убоя на мясо в возрасте 90 дней. От третьего и четвертого окролов в ноябре–декабре можно получить хорошего качества шкурку и мясо.

Сроки окролов устанавливают исходя из следующих условий:

- стадо комплектуют на первое января каждого года;
- крольчих закрепляют за самцами на весь календарный год, полигамное соотношение составляет 1:8; 1:10;
- для получения молодых крольчих для летних разовых окролов, в южных районах первую случку начинают в начале, а в северных – в конце декабря;
- последний окрол в северных районах планируют не позднее 20 августа, а в южных – 10 сентября;
- уплотненные и полууплотненные окролы рекомендуется проводить в июне–июле, разовые окролы получают также летом.

Существуют четыре направления кролиководческих хозяйств: *бройлерное, интенсивное мясное, мясошкурковое и пуховое.*

Бройлерное направление. Для получения мяса можно использовать технологию выращивания кроликов-бройлеров (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Производственный календарь, применяемый при технологии выращивания кроликов-бройлеров до 60 дней (по Н.Н. Шумилиной и др.)

Номер окрола	Дата			Назначение
	случки	окрола	отсадки и реализации	
1	01.12	01.01	01.03	На мясо
2	01.03	01.04	01.06	То же
3	01.06	01.07	01.09	То же
4	01.09	01.10	01.12	То же

Крольчат содержат под самкой до 60-, 70- или 105-дневного возраста, интенсивно кормят и сразу реализуют на мясо. Такое длительное содержание молодняка под самками обуславливает более высокие приrostы живой массы. В бройлерном кролиководстве практикуют случку крольчих за 15 дней до отсадки молодняка. Такой зоотехнический прием позволяет получать в течение года до четырех окролов, как при мясо-шкурковом, и более пяти, как при интенсивном мясном направлении. При выращивании крольчих с молодняком до 105-дневного возраста от них получают в год не более 3 окролов.

Крольчата специализированных мясных пород при данной технологии в возрасте 60 дней достигают живой массы 1,8–2,0 кг. На 1 кг прироста расходуется 3,0–3,5 корм. ед., убойный выход кроликов достигает 47–50 %. Шкурки большой ценности не имеют и в основном используются для производства фетра.

Норма обслуживания на одного кроликовода составляет до 250 крольчих основного стада с молодняком.

На фермах по выращиванию кроликов-бройлеров на одну крольчиху производят в течение года 50–90 кг и более мяса в живой массе.

Интенсивное мясное направление. В механизированных закрытых крольчатниках с регулируемым микроклиматом применяют интенсивную технологию получения мяса (табл. 3.2 и 3.3). Крольчих от подсосных крольчат отсаживают, когда последние достигают 30–45-дневного возраста.

Таблица 3.2 – Производственный календарь при интенсивном выращивании крольчат на мясо до 90 дней (по В.С. Сысоеву и др.)

Номер окрола	Дата				Назначение
	случки	окрола	отсадки	реализации	
1	01.01	31.01	28.02	02.05	На ремонт и мясо
2	01.03	31.03	28.04	29.06	То же
3	29.04	29.05	26.06	27.08	На мясо
4	27.06	27.07	24.08	25.10	На мясо и шкурку
5	25.08	24.09	22.10	23.12	То же
6	23.10	22.11	20.12	29.02	На мясо

Таблица 3.3 – Производственный календарь при интенсивном выращивании крольчат на мясо до 110 дней (по Н.Н. Шумилиной и др.)

Номер окрола	Дата				Назначение
	случки	окрола	отсадки	реализации	
1	01.12	01.01	05.02	22.04	На ремонт
2	05.02	05.03	10.04	25.06	На мясо
3	10.04	10.05	15.06	30.08	То же
4	15.06	15.07	20.08	25.10	То же
5	20.08	20.09	25.10	10.01	То же
6	25.10	25.11	30.12	17.03	То же

Крольчат реализуют в возрасте от 90 до 110 дней, при достижении живой массы 2,7–3,5 кг, на 1 кг прироста затрачивают около 4 корм. ед. При этом получают не менее 5–6 окролов (до 7–8 околов).

Нормы нагрузки на основного рабочего в крольчатниках при раздельном обслуживании поголовья не менее 350 крольчих с приплодом до отсадки или 3000–5000 голов молодняка на откорме.

Производство по интенсивной технологии осуществляют в двух цехах мощностью до 3000 крольчих. Цех включает три бригады по обслуживанию кроликов: две товарные (1-я и 3-я) и одну – по выращиванию ремонтного молодняка (2-я). Товарные бригады предназначены для воспроизводства, выращивания и откорма всего родившегося молодняка.

При промышленном скрещивании кроликов наилучшими сочетаниями пород для повышения живой массы на 8–11 % и жизнеспособности на 6–15 % считаются следующие:

Самки

Новозеландская белая
Белый великан
Белый великан
Венский голубой

×
×
×
×

Самцы

Черно-бурая
Новозеландская белая
Калифорнийская
Калифорнийская

Эффект *гетерозиса* по совокупности хозяйственно-полезных признаков а зависимости от вариантов скрещивания колеблется от 110,5 до 128,0 %.

Повышение объема производства мяса зависит от комплекса зоотехнических мероприятий.

1. Выбор породы кроликов, дающих высокий прирост живой массы при небольших затратах корма. Желательны некрупные, но скороспелые породы. В наибольшей степени этим требованиям отвечают кролики пород *калифорнийская* и *новозеландская белая*.

2. Отбор кроликов с экстерьером, обеспечивающим наибольший убойный выход, то есть крепкой конституции с соответствующими мясными формами. При этом обращают внимание на ширину в пояснице.

3. Отбор животных основного стада по показателям скороспелости и оплате корма их молодняком. Так как интенсивность роста связана и с молочностью самок, учитывают и этот признак. На племя оставляют молодняк, имеющий прирост живой массы выше среднего по стаду, а затраты корма – меньше. Самок и самцов, дающих молодняк с худшими показателями, так же как и их приплод, выбраковывают.

4. Чистопородное разведения с селекцией на скороспелость и высокий убойный выход. В товарных хозяйствах используют промышленное скрещивание, подбирая породы и проводя спаривания, обеспечивающие повышение живой массы молодняка.

5. Отсадка молодняка от самок в возможно более поздние сроки, желательно не ранее 45-дневного возраста, для обеспечения лучшего роста крольчат. Молодняк должен быть обеспечен обильным, полноценным рационом, но без излишнего расхода кормов для получения мяса с низкой себестоимостью.

6. Убой молодняка в возрасте 2,5–3 мес. в конце периода наиболее интенсивного роста, когда суммарные затраты корма на 1 кг прироста, а, следовательно, и себестоимость мяса наименьшие.

Мясошкурковое направление. В хозяйствах, выращивающих кроликов для получения шкурок, применяют шедовую систему содержания и работают по производственному календарю, приведенному в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Примерный производственный календарь кроликофермы мясошкуркового направления при выращивании кроликов до 120 дней (по Н.Н. Шумилиной и др.)

Номер окрола	Дата				Назначение
	случки	окрола	отсадки	реализации	
1	01.12	01.01	15.02	01.05	На ремонт и мясо
2	15.02	15.03	01.05	15.07	На ремонт и мясо
3	01.05	01.06	15.07	01.12	На шкурку
4	15.07	15.08	01.10	15.12	На шкурку

Фермы мясошкуркового направления предназначены для производства шкурок кроликов высокого качества и мяса. Содержание кроликов шедовое. От одной самки получают 4 окрола в год, крольчат содержат под маткой до 40–45 дней. Затраты кормов на 1 кг прироста молодняка составляют 4,5 корм. ед.

Норма обслуживания на одного кроликовода составляет до 125 крольчих с приплодом до реализации.

Чтобы получить шкурки высокого качества, в первую очередь необходимо подобрать породу. Наиболее густоволосыми являются кролики пород – *русский горностаевый*, у которых на 1 см² шкурки на огузке приходится в среднем около 22000 волос, и *белый великан* – 20000 волос. У кроликов других пород этот показатель в пределах 15000–18000 волос.

Наилучшими сочетаниями пород для повышения живой массы, скороспелости, сохранности молодняка, оплаты корма и площади шкурки считают следующие:

Самки

Советская шиншилла
Венский голубой
Венский голубой
Новозеландская белая
Белый великан
Белый великан

Самцы

×
×
×
×
×
×

Белый великан
Советская шиншилла
Новозеландская белая
Черно-бурая
Новозеландская белая
Калифорнийская

Для получения крупной шкурки крольчат следует обеспечить полноценным кормлением. Чтобы шкурки были оценены не ниже II сорта, необходимо своевременно проводить убой кроликов, до начала линьки, при съемке и обработке шкурок не допускать появления дефектов.

Пуховое направление. Кроликофермы пухового назначения предназначены для круглогодового производства пуха. Пух получают от кроликов специализированных пуховых пород – белая пуховая и ангорская. На одну основную самку получают по 3 окрола в год и не менее 400 г пуха. На 1 кг прироста расходуется не более 4 кг корм. ед.

Для предотвращения загрязнения и засоренности пуха кроликов желательно содержать в клетках с сетчатым полом, на котором не задерживаются кал и моча и в качестве подстилки использовать чистую, предварительно очищенную от пыли и мелких частиц солому.

Первый сбор пуха с кроликов проводят в возрасте 2–2,5 мес., при этом собирая 10–15 г, второй раз – в 4–4,5 мес. 20–35 г, третий раз – в 6 мес. 30–35 г пуха. Затем собирают пух ежемесячно. Годовой сбор пуха с взрослого кролика в среднем составляет 300–400 г, а с рекордистов – до 1,1 кг. Лучшим способом сбора пуха считается щипка волоса при прочесывании. При этом выщипанный волос имеет полную длину, а кожа кролика остается защищенной подрастающим волосяным покровом.

Для получения от кроликов пуховых пород пуха и мяса можно пользоваться производственным календарем для ферм мясошкуркового направления продуктивности (табл. 3.4).

Маток основного стада до 70 % используют в качестве пухоносов, а 30 % для получения приплода, для ремонта стада. Крольчат первого и второго окролов оставляют на ремонт стада, остальной молодняк используют для двух сбора пуха и реализуют на мясо.

3.2. Техника разведения кроликов. В условиях интенсификации кролиководства возрастает значение рационально организованного размножения, планомерного вмешательства в биологические процессы воспроизведения для создания зоотехнических предпосылок непрерывного производства продукции и повышения продуктивности животных.

Объем и ритмичность производства крольчатины и шкурок зависят в основном от уровня и устойчивости достигнутой продуктивности. Выход крольчат на крольчиху в год считается надежным показателем состояния отрасли в хозяйстве. Он зависит от воспроизводительной способности самцов и крольчих, регулярности околов, процента отхода молодняка и ряда других факторов. Многие крольчихи выкармливают по 40–50 крольчат в год, но в большинстве ферм в производственных условиях получают не более 20–25 крольчат на крольчиху.

Для правильной организации воспроизведения большое значение имеет длительность использования животных в основном стаде. Биологическая продолжительность жизни кроликов составляет 6–7 лет, отдельные особи доживают до 12 лет. В то же время срок хозяйственного использования кроликов при экстенсивной системе содержания ограничивается 3–4 годами, а при промышленной технологии этот период сокращается до 1,5 лет. Увеличение сроков использования животных является резервом получения дополнительной продукции (в расчете на одну основную крольчиху в размере до 1 ц) и повышения экономической эффективности отрасли.

Регулирование процессами размножения включает биологическую и организационную стороны. С точки зрения биологии размножения, преимущественное значение у самцов имеют начало сперматогенеза и режим использования, полигамия; у женских особей – течка и овуляция, спаривание и оплодотворение, сукрольность и окрол. С организационной точки зрения управление этими процессами предполагает соблюдение производственного календаря случек и околов, графика размещения кроликов в клетках и помещениях различного производственного назначения, осуществление всех производственных процессов по определенным циклограммам.

Случка. В первую случку крольчих средних по величине пород (калифорнийская, новозеландская белая, венский голубой)пускают в возрасте старше 4 мес., а крольчих крупных пород (белый и серый великан, черно-бурый) – в возрасте старше 5 мес., по достижении ими

80 % живой массы полновозрастных животных. Самок, используемых для ремонта племенного ядра или селекционной группы,пускают в случку в возрасте 6–7 мес., самцов – в 8–9 мес. в период полного физиологического развития. Продолжительность племенного использования животных составляет 2–3 года. После трех лет показатели воспроизводства снижаются.

За две недели до проведения случки все поголовье кроликов основного стада фермы подвергают зооветеринарному осмотру. Больных и подозрительных по заболеванию животных выбраковывают и сдают для убоя на мясо. Оценивают упитанность. Все самцы и крольчихи должны иметь среднюю (заводскую) упитанность. Ожиревшие или истощенные крольчихи плохо идут в случку, приносят слабых и мертвых крольчат, самцы не активны, имеют низкое качество спермы. Перед случкой у самцов необходимо проверить семенники, которые должны быть плотными, упругими, бобовидной формы, размером $2,5 \times 1,5 \times 2,5$ см. У самцов может наблюдаться отсутствие семенников (одно- или двусторонний крипторхизм). Таких самцов выбраковывают, так как данное заболевание передается по наследству.

Перед случкой проводят подбор самцов к крольчихам с учетом их возраста, результатов бонитировки и предыдущей случки. При этом в племенных хозяйствах и в племенном ядре неплеменных хозяйств прибегают к *индивидуальному однородному подбору*, а в пользовательном стаде неплеменных хозяйств – к *групповому улучшающему* или *промышленному скрещиванию* кроликов разных пород.

Случку крольчих следует проводить в сжатые сроки (за 6–10 дней и меньше). Окролы в таком случае происходят почти одновременно, что значительно облегчает труд кролиководов.

С целью снижения затрат труда при случке крольчих, самцов в племенных хозяйствах и в племенной ядре неплеменных хозяйств следует рассаживать индивидуально в двух клетках подряд через каждые 8 клеток с крольчихами. В пользовательном стаде неплеменных хозяйств при групповом подборе самцов можно рассадить в индивидуальные клетки в центре крольчатника или шеда большой равномерно в каждом ряду клеточной батареи.

При наружноклеточной и шедовой системах содержания весной и летом случку лучше проводить в утренние часы, зимой и осенью – в дневные. Оптимальная температура для проведения случки 15–18 °C. При повышении температуры самцы теряют свою активность. Летом при температуре в помещении 27 °C и выше может наступить сте-

рильность самцов. Наивысшую половую активность и наилучшее качество спермы отмечают зимой (средний объем – 0,36 мл, концентрация спермиев $291,10^3/\text{мм}^3$, резистенция спермиев – $67,9 \times 1000$, индекс активности дегидрогеназ – 715, дегенеративных патологически измененных спермиев – 12,25 %) и менее качественный осенью. С июля половая активность начинает падать. Самую низкую половую активность наблюдают осенью в период интенсивной линьки. На комплексах, в закрытых помещениях с регулируемым микроклиматом время случки и года не учитывают: окролы проводят круглогодично.

Отбору самцов на половую активность следует придавать большое значение, так как неактивный самец – это потеря времени, весьма значительная при промышленном производстве. В период напряженной случной кампании активный самец может покрыть 2–3 самки в день. Но использовать его так постоянно нельзя, так как чрезмерная нагрузка ведет к снижению его оплодотворяющей способности и быстрому износу лучших самцов. Молодым производителям в течение первых месяцев использования надо назначать не более 1–2 садок в неделю.

Считается, что коэффициент полигамии (половое соотношение) должен быть 1 : 10, но в племенных хозяйствах к хозяйствах, применяющих *интенсивный* или *полуинтенсивный* ритм воспроизводства, безопаснее иметь на 1 самца 8 крольчих (1 : 8), тем более что часть самцов всегда отличается меньшей активностью. Такое соотношение позволит иметь допустимую половую нагрузку, т. е. 4, максимум 5 садок в неделю и, как исключение, – 3 в 1 день. Такая нагрузка допустима лишь в короткий период для получения групповых окролов в сжатые сроки.

Взрослым самцам в хорошем состоянии лучше делать по 2 садки в день, но с интервалом 1–2 дня. В племенных хозяйствах полигамное соотношение должно составлять 1 : 8. Важно иметь резерв самцов на случай внезапного выбытия производителя от того или иного заболевания, замены неактивных, а также для проверки по качеству потомства и закладки линий. При коэффициенте полигамии 1 : 8 самцы занимают значительный удельный вес в стаде (до 15 % основного стада). Уменьшить их количество было бы целесообразно как с точки зрения повышения качества самцов (более жесткий отбор), так и в смысле экономии клеточных мест и кормов.

Исследованиями установлено, что на промышленных кроликофермах с цикличным воспроизводством можно значительно увели-

чить половое соотношение (до 1 : 40) при следующем режиме использования производителей: 2–3 крольчихи каждый 3-й день с дуплетным покрытием через 4–5 ч. При таком соотношении и указанном режиме использования получают вполне удовлетворительные результаты по оплодотворяемости (около 70 %), выходу крольчат на самку и половой активности самцов. При интенсивном использовании оптимальный режим работы самцов в зимне-весенний период – 3–4, в летне-осенний – 2 садки через день.

За 15 дней до начала случки в рацион вводят корма, богатые протеином, витаминами, минеральными веществами, что стимулирует охоту. Состояние половой охоты у крольчих выявляют накануне по сильному покраснению и припухлости наружных половых органов, а также по их беспокойному поведению. При подсадке к самцу принимает определенную стойку неподвижности, приподнимая заднюю часть туловища и прогибаясь в пояснице. В яичниках самки происходят интенсивный рост и созревание фолликулов, выделяющих стероидные гормоны, под действием которых внешние половые органы набухают и краснеют. Крольчиха находится в состоянии половой охоты 3–5 дней.

Заметив таких крольчих, трафаретку на их клетках переворачивают. По окончании осмотра группы самок таких крольчих доставляют на тележке к месту случки и подсаживают к самцам, размещенных индивидуально в клетках той же батареи. Случку считают плодотворной, если после садки самец откидывается назад или падает на бок с характерным писком. После покрытия крольчиху отсаживают в свою клетку, а на трафаретке крольчихи и самца делают соответствующие отметки, проставляя номера спариваемых животных и дату случки.

Через 5 дней проводят контрольную случку. Если крольчиха не подпускает самца, ее считают условно покрытой. Иногда после спаривания наступает ложная беременность, во время которой крольчиха проявляет инстинкт материнства, мнет солому, устраивает гнездо, а ее молочные железы начинают продуцировать молоко. Ложная беременность длится 17–18 суток, затем функция желтого тела угасает, инстинкт материнства пропадает, крольчиха подпускает самца.

Своевременно покрытые крольчихи (в период охоты) приносят максимальное число крольчат. Если самку в период охоты не покрыли, фолликулы рассасываются и яйцеклетки погибают. Петля темнеет, уменьшается в размере. В яичнике начинается рост фол-

ликулов новой серии. Созревание фолликулов в летний период продолжается 5–7 дней, в зимний – 8–9. Поэтому охота у крольчих повторяется с указанным интервалом.

Спустя 12–15 дней после покрытия крольчиху проверяют на сукрольность методом *прощупывания*. У сукрольной крольчихи в области таза прощупываются располагающиеся цепочкой эластичные продолговатые плоды величиной с лесной орех.

Пропустивших крольчих отбирают и снова покрывают самцами. Крольчих, пропустивших дважды, выбраковывают для убоя на мясо. В освободившиеся клетки рассаживают ремонтных самок, покрытых в те же сроки, что и крольчихи основного стада данной группы.

Искусственное осеменение. В настоящее время в связи с интенсивным развитием кролиководства и строительством больших кролиководческих комплексов внедрение метода искусственного осеменения кроликов является первоочередной задачей, а техника искусственного осеменения кроликов требует дальнейшего усовершенствования. Внедрение метода искусственного осеменения в кролиководстве *экономически выгодно*.

Если, например, количество самцов в хозяйстве при естественном спаривании составляет 10–15 % к основному маточному поголовью, то при искусственном осеменении их можно сократить до 1 % и ниже. Следовательно, значительно сокращаются затраты на содержание производителей и на 10–15 % увеличивается маточное поголовье за счет использования клеток самцов. В промышленных кролиководческих хозяйствах с большим поголовьем кроликов это дает значительный экономический эффект. Так, на ферме с поголовьем в 1000 самок 125 самцов при искусственном осеменении можно заменить десятью лучшими *проверенными по качеству потомства производителями*.

Искусственное осеменение открывает широкие возможности для племенной работы, позволяет быстро и эффективно производить работы по улучшению стада. Спермой одного эякулята при искусственном осеменении можно осеменить от 40 до 60 самок. Благодаря этому создается возможность широкого использования высококачественных производителей.

Улучшается также работа по проведению случной кампании. Так, по данным хронометрии, кролятница на случку одной самки тратит не менее 10–15 мин. Чтобы покрыть 100 голов самок, ей требуется от 16 до 25 ч рабочего времени и более. При искусственном осеме-

нении на инъекцию гормонов для стимуляции овуляции с одновременным осеменением 100 самок два человека затрачивают 2–2,5 ч рабочего времени.

Следовательно, методом искусственного осеменения случную кампанию можно провести в течение одного-двух дней, и окрол при этом пройдет также в течение двух-трех дней.

Кроме того, искусственное осеменение позволяет разрабатывать эффективные профилактические меры по ликвидации некоторых половых инфекций у кроликов.

Техника взятия спермы заключается в следующем, Техник по осеменению левой рукой подсаживает самку (для этого используют специально выделенных спокойных холостых самок) в клетку, где находится самец. Продолжая держать левой рукой самку в области лопаток, в правую руку берут заранее приготовленную искусственную вагину (рис. 3.1). Как только самец начинает делать садку, техник подставляет вагину в промежность задних ног самца.

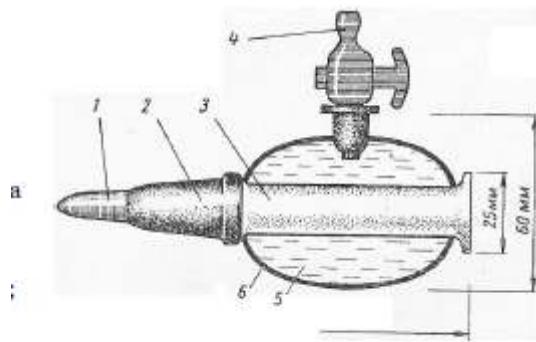


Рисунок 3.1 – Искусственная вагина для кроликов: 1 – семяприемник (стеклянный); 2 – муфта, держатель семяприемника (резиновая); 3 – обрезанный напальчник; 4 – кранник для нагнетания воздуха; 5 – теплая вода; 6 – резервуар для воды (стеклянный) (по В. К. Милованову)

При этом отверстие искусственной вагины необходимо повернуть кверху. Пенис самца перед садкой всегда направлен вниз почти под прямым углом, поэтому под таким же углом надо направлять и вагину. Сперма, пройдя через протянутую внутри вагины резиновую трубку, попадает в спермоприемник, который затем отделяется от вагины и передается в лабораторию для исследования и разбавления спермы. От одного самца берется обычно сразу два эякулята (интервал между взятиями спермы 5–10 мин.). Сперму двух садок после оценки ее качества перед разбавлением смешивают.

Активность спермы определяют под микроскопом глазомерно. Если все спермии имеют поступательное движение, то активность считают равной единице. Если в поле зрения микроскопа только половина всех живчиков двигается поступательно, то активность оценивается 0,5, если в поле зрения 2/3 или несколько больше двигающихся вперед спермиев, то активность равна 0,7–0,8, если в эякуляте такое же количество неподвижных спермиев с колебательным или манежным движением, то активность спермы составляет 0,3–0,2. Активность спермы, как и у других сельскохозяйственных животных, должна равняться 0,7–0,8.

Сперма для осеменения должна иметь активность не ниже 0,6. Концентрацию спермы определяют с помощью счетной камеры Горяева или на фотоэлектроколориметре типа ФЭК-М.

Концентрация спермы может сильно варьировать от 0,05 до 0,5 млрд в зависимости от породы кроликов, а также от условий их кормления и содержания.

Определяют также резистентность спермы (устойчивость к многократному разбавлению в физиологическом растворе), процент живых и мертвых спермиев и патологические их формы. Обычно после оценки активности и концентрации сперму разбавляют для использования при осеменении или для хранения. Неразбавленная сперма вне организма быстро погибает.

При искусственном осеменении кроликов используют разбавители, приготовленные по рецептам И.И. Соколовской (1964) и И.И. Соколова, П. Кононова (1971). В состав первого разбавителя входит глюкоза медицинская безводная – 3,9 г, лимоннокислый натрий 3-замещенный 5-водный – 0,55 г и желток свежего яйца – 5 мл. Все это смешивается в 100 мл дистиллированной воды.

Второй разбавитель состоит из следующих компонентов: гликоген – 1,7 г, ЭДТА – 0,8 г, бикарбонат натрия – 0,2 г, поливиниловый спирт – 1,0 г, желток куриного яйца – 5 мл, дистиллированная вода – 100 мл.

Сперму разбавляют в 10–15 раз в зависимости от начальной ее концентрации и активности. При этом необходимо учитывать, что для осеменения каждой самке необходимо ввести до 6 млн. подвижных спермиев. Таким образом, одним эякулятом в зависимости от концентрации можно осеменить до 50 крольчих. Объем разбавленной спермы, вводимый самкам, равняется в среднем 0,2–0,3 мл.

Осеменение самок целесообразно проводить вдвоем. Помощник техника-осеменителя фиксирует самку животом кверху. Техник набирает в шприц 0,2 мл спермы.



Рисунок 3.2 – Искусственное осеменение крольчихи

Тампоном, смоченным кипяченой остуженной водой, протирает половую щель, затем пальцами левой руки слегка ее раздвигает и правой рукой вводит шприц, направляя его сначала вниз, а затем через лонное сращение, параллельно телу самки (рис. 3.2). При введении шприца нельзя допускать резких движений. Иногда шприц-катетер проходит во влагалище трудно, в таких случаях необходимо дать самке успокоиться и ввести его вторично.

С целью стимулирования овуляции у самок применяют гормональные препараты. Для стимуляции овуляции крольчихам перед осеменением в ушную вену вводят хориогонин в дозе 25 и. е.

После завершения осеменения крольчих на ферме кролиководы приступают к уходу за сукрольными крольчихами и подготовке их к окролу.

Сукрольность. Через 10–12 ч после оплодотворения зигота начинает делиться, на 8-й день зародыши прикрепляются к стенке рогов матки, располагаясь цепочкой. На 12–15-й день зародыши достигают 2–2,5 см в длину и хорошо прощупываются через брюшную стенку.

При исследовании эмбриональной смертности у крольчих мясных пород установлено, что повышение числа одновременно овулировавших фолликулов снижает приживаемость эмбрионов. Продолжительность интервала между родами и последующим оплодотворением крольчих положительно связана с выживаемостью эмбрионов в предимплантационный период.

Существуют критические фазы в развитии эмбрионов. Сохранность их в холодное время года снижается в предимплантационный период, а в летнее время критическим является возраст 10-дневных эмбрионов. У первородящих крольчих потери эмбрионов минимальные. На количество и размеры фолликулов оказывают влияние факторы внешней среды и число окролов.

Беременность у крольчих продолжается 28–32 дня. По опытным данным кролиководов, многоплодные пометы чаще бывают при более коротких сроках беременности, при малых они продолжительнее: через 29–30 дней рождаются в среднем 10–11 крольчат, 31 – 9–10; 32 – 8–9 крольчат.

Уход за сукрольными крольчихами имеет цель обеспечить нормальное развитие плода, предупредить выкидыши и сохранить здоровье животных.

С момента покрытия и до окрола (в период сукрольности), особенно перед имплантацией и в последние 10 дней перед окролом, крольчих необходимо оберегать: не беспокоить и не пересаживать. Кормить их надо регулярно в одни и те же часы: крольчихи в таком случае проявляют меньшее беспокойство, а их пищеварительный тракт не перегружается. Для получения здоровых, хорошо развитых крольчат сукрольным крольчихам следует давать доброкачественные корма. Нельзя вводить в их рационы заплесневелые и промерзшие корма. Они могут вызвать простудные заболевания, отравление, эмбриональную смертность плодов или аборт. Корма должны быть доброкачественными, а рацион по мере увеличения срока сукрольности – более полноценным и менее объемным. Примерно за неделю до окрола количество сена, травы или травяных брикетов в рационах уменьшают.

При приближении окрола (за 5–7 дней) клетки, маточники и инвентарь очищают от подстилки, грязи и дезинфицируют. При отсутствии постоянного маточного отделения в клетку ставят переносной маточник, в который укладывают мягкую чистую подстилку.

Окрол. За 3–5 дней до окрола гнездовые ящики вставляют в клетки крольчих, предварительно заполнив их на 2/3 мягкой и тонкой древесной стружкой. Использовать для этого солому и сено следует лишь там, где древесной стружки нет.

Перед окролом самка готовит гнездо, переминает зубами солому, смешивает ее с пухом, который выщипывает вокруг сосков и на боках. Если за 2–3 дня до окрола крольчиха не сделала гнезда, то

кроликовод должен осторожно нащипать с ее груди и живота пух и выстлать им гнездо. За такими крольчихами устанавливают особое наблюдение.

Крольчихи всегда должны быть обеспечены чистой водой. Для этого при автопоении застаивающуюся воду не менее реже двух раз в неделю спускают через концевой вентиль трубопровода, подводящего воду к клеткам. Снабжать животных чистой водой особенно важно в период окролов, так как крольчихи после родов испытывают сильную жажду, особенно при скармливании им гранулированного корма.

Окрол чаще всего происходит ночью и продолжается от 10 мин до 1 ч. Число новорожденных крольчат может колебаться от 1 до 22. Поэтому во время массовых окролов на ферме организуется круглосуточное дежурство.

Иногда крольчихи поедают новорожденных крольчат. Это происходит по разным причинам: из-за отсутствия воды во время окрола, несбалансированного кормления в период беременности, в следствии индивидуальных особенностей. Крольчих, поедающих крольчат без причины, следует выбраковывать из стада.

Осмотр и контроль гнезда. Сразу после окрола проверяют и поправляют гнезда, убирают мертвых и слабых крольчат. Под молочными крольчихами оставляют по 7–9 крольчат, под менее молочными по 5–6. Подсадку крольчат в другие гнезда проводят осторожно, на время, удалив крольчиху. Как правило, крольчиха выкармливает своих и подсаженных крольчат.



Рисунок 3.3 – Проверка гнезда

Крольчихи значительно отличаются по своим материнским качествам. Большинство их заботливо строят гнездо, мнут подстилку, укладывают крольчат, прикрывают их пухом, а через несколько дней даже устраивают вентиляционное отверстие (рис. 3.3).

Но есть и такие, которые грубо обращаются с крольчатами, не покрывают их пухом, кролятся в разных углах на полу клетки. Поэтому необходимо отметить, что 15 % крольчат, а иногда и больше погибает в первые часы и дни после рождения, причем в основном по вине крольчихи.

В таком случае после окрола нужно оказать необходимую помощь крольчатам. Для этого желательно иметь ящик для согрева застывших крольчат и запас пуха. Ящик может быть из фанеры с электрической лампочкой в крышке. Лампочку устраивают на такой высоте и такой мощности, чтобы обеспечить температуру на уровне крольчат 38–40 °С.

После первого осмотра на трафаретках крольчих записывают дату окрола и количество родившихся крольчат (живых и мертвых). Следует проверить состояние сосков и наличие молока у крольчих. При отсутствии молока дают молокогонные корма (зеленые, сочные). Если и после этого самка не продуцирует молоко, крольчат подсаживают к другим самкам.

Об оставленных на выращивание крольчатах делают соответствующую запись на трафаретке крольчихи. После этого гнездо считается сформированным.

Крольчиха кормит крольчат обычно раз в стуки в одно и то же время в течение 4–5 мин. Поэтому при последующих контрольных осмотрах гнезда проверяют, тщательно ли укрыты пухом крольчата после кормления, и выявляют состояние крольчих и крольчат, а также способность крольчих к выкармливанию крольчат. Молочность в первые дни после окрола определяют по внешнему виду крольчат. У молочной крольчихи крольчата выглядят хорошо развитыми, лежат в гнезде спокойно, кожа у них блестящая. Если крольчиха не кормит крольчат или у нее мало молока, то крольчата расползаются по гнезду, попискивают, становятся тощими, кожа у них сморщенная, тусклая.

Крольчихи средней величины и хорошей молочности дают за 6 недель лактации около 5 кг молока, то есть на уровне собственной массы. Кроличье молоко в 3 раза богаче коровьего по основным питательным веществам, так содержание сухого вещества составляет – 28,4 %; массовая доля белка – 14,0; массовая доля жира – 11,2; лактозы – 0,9 и минеральных веществ – 2,4 %.

Первые 4 дня жизни крольчата питаются молозивом матери, в котором содержание питательных веществ выше, чем в молоке. За 1 раз крольчонок в первые дни после рождения высасывает около 8 г молока, а в возрасте 30 дней – около 30 г.

Иногда у крольчих молозиво прибывает за несколько часов до окрола и в избытке, новорожденные крольчата не могут отсосать его полностью. В результате молозиво накапливается в молочных железах и самки заболевают *маститом*. В этом случае молозиво необходимо сдаивать вручную или использовать старших по возрасту крольчат.

Мастит могут вызвать также сырость и сквозняки. Если крольчиха после окрола разбрасывает, а иногда и загрызает крольчат, причину надо искать в несбалансированном кормлении. Если такие случаи единичны, кроликовод должен попытаться спасти крольчат: необходимо удалить пух вокруг сосков и выстелить им гнездо, согреть крольчат, уложив их кучкой, прикрыть пухом и после этого подпустить самку. Причиной беспокойства самки может быть вновь наступившая охота. Способность к оплодотворению у крольчих может восстановиться через сутки, если в помете 5 крольчат, а если более 5 – через 8–10 сут. Чтобы крольчиха успокоилась, ее необходимо покрыть.

О развитии крольчат судят по их живой массе. При нормальном развитии крольчата средних пород при рождении весят от 50 до 60 г, крупных – от 55 до 65 г и более. К шестому дню после рождения нормально развитый крольчонок должен весить 100–140 г, к 20-му дню – 250–500 г. При таком интенсивном росте крольчатам требуется довольно много молока. Молочная продуктивность крольчих увеличивается до 19–21-го дня, а затем снижается. Установлено, что высокая но неустойчивая лактация, то есть быстрый подъем и быстрое падение молочности после 21-го дня, обеспечивает лучшее развитие молодняка, облегчает переход на растительные корма до и после отъема. В основное стадо следует отбирать только высокомолочных крольчих, отличающихся хорошими материнскими качествами.

Выходить из гнезда и пробовать новые корма крольчата начинают в 17–20 дней. В этот период они обычно заражаются кокцидиозом. Поэтому до 17-го дня необходимо провести исследование на кокцидиоз³ и при необходимости – провести 1–2 курса лечения.

³ Кокцидиоз (также кокцидоз) – протозоонозное инфекционное заболевание, которое вызывают простейшие, представители класса кокцидии (*Coccidia*). Заражение происходит в ходе приема пищи, в которой находится ооциста кокцидии, представляющая собой одну из фаз ее многостадийного развития.

После 20-го дня жизни, когда уже все крольчата выходят из гнезда, гнездовые ящики из клеток убирают, а клетки моют и дезинфицируют. С этого времени начинают строго следят за качеством и количеством кормов задаваемых животным.

Отсадка и выращивание молодняка. На 10–14-й день жизни живая масса крольчат достигает 130–260 г, они прозревают и питаются молоком матери. Крольчата начинают поедать растительные и концентрированные корма с 17–20-го дня и весят 250–500 г, в это время происходит смена зубов и они начинают выходить из гнезда. На 22–26-й день живая масса молодняка достигает уже 380–700 г, а потребность в молоке снижается до 50 %, у крольчат выпадают коренные зубы; к 35-му дню (если крольчат не отняли) потребность снижается до 5–6 %. Следовательно, физиологически отъем крольчат возможен в 24–25 дней, когда начинают действовать пищеварительные ферменты, переваривающие углеводы типа крахмала и другие вещества.

Наиболее интенсивный рост крольчат идет до 4-месячного возраста. К этому времени живая масса крольчат составляет 65 % живой массы взрослого кролика. Полностью физиологическое развитие заканчивается в 8–10 мес., и молодняк достигает живой массы взрослых животных.

Отсадку молодняка проводят через 28–60 дней после окрола в зависимости от направления продуктивности и числа окролов. Молодняк размещают однополыми, одновозрастными группами по 3–5 голов в клетке. При отсадке отбирают молодняк для ремонта стада, имеющий живую массу в месячном возрасте 500–700 г в зависимости от породы. В 3 мес. самцов рассаживают по одному в клетку, самок – по 2–3 головы. При групповом содержании ремонтного молодняка норма площади на голову составляет $0,10 \text{ м}^2$. Группу необходимо формировать на нейтральной территории, при этом не следует подсаживать новых крольчат, так как возникают драки. Драчливых животных удаляют из группы.

Чтобы определить пол крольчонка, его берут левой рукой за шкурку в области крестца, захватывая хвост, и приподнимают вверх. Пальцами правой руки отодвигают кожу на брюшке. У самки при этом можно увидеть продолговатую щель, направленную к хвосту, а у самцов – половой член в виде трубочки (рис. 3.4).



1



2

Рисунок 3.4 – Внешние половые органы: 1 – самки, 2 – самца

В рационе кроликов-отъемышей должно быть достаточно протеина, витаминов, минеральных веществ. Количество клетчатки может быть даже несколько выше нормы, чтобы устраниить риск возникновения расстройства желудочно-кишечного тракта. Неплохо иметь специальные комбикорма для отъемышей, включающие антибиотики и антикокцидианты. Если рацион для них по содержанию и структуре иной, чем у матерей, нужен переходный период для привыкания (не менее 3 дней). В помещении для отсаженного молодняка температура должна быть выше 15 °С.

За 3 дня до отъема крольчатам рекомендуется давать антистрессовые препараты: аминазин, аскорбиновую кислоту, витамины В₁, В₂, В₆ и РР. Добавки повышают сохранность крольчат в процессе выращивания. Не должно быть наслоения нескольких неблагоприятных факторов, например, отъема и изменения состава кормов одновременно.

Во многих гнездах встречаются крольчата, отстающие в росте. Таких животных нужно при отъеме поместить в отдельные клетки и выращивать только для реализации на мясо. Отставшие в росте крольчата более подвержены заболеваниям, и, если их своевременно не изолировать, болезнь может распространиться на все стадо.

При отсадке молодняк, полученный от крольчих племенного ядра, необходимо метить.

Рост и развитие молодняка контролируют путем ежемесячного взвешивания контрольной группы (100 крольчат из каждого окрола) и индивидуального (визуального) осмотра. Результаты взвешивания сравнивают с табличными данными (табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Изменение живой массы кроликов различных пород, кг (по Н.А. Балакиреву и др.)

Воз- раст, дней	Порода									Среднесуточ- ный прирост живой массы, г
	белый великан	венский голубой	калифорнийский	новозеландский	серебристый	серый великан	советская шиншилла	советский мардер	черно-бурая	
1	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	–
30	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,7	15,5
60	1,6	1,4	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,6	31
90	2,6	2,1	2,3	2,5	2,2	2,2	2,3	2,1	2,5	27,3
120	3,4	2,9	3,1	3,2	3,1	3	2,9	2,9	3,2	25,7
150	3,8	3,2	3,5	3,5	3,7	3,6	3,5	3,2	3,6	14,3
180	4,2	3,6	3,8	3,8	4,2	4,1	4,1	3,6	4	12,4
210	4,6	4	4,1	4,1	4,7	4,6	4,6	4	4,5	13,3
240	5	4,2	4,3	4,3	4,9	4,8	4,8	4,2	4,8	8,7
270	5,2	4,4	4,5	4,5	5,1	5,1	5,1	4,4	5	7,7

3.3. Технология поточного производства крольчатины.

Впервые новую систему разведения кроликов, основанную на ротации животных между специализированными помещениями (зал проведения случек, окролов, откорма), предложил еще в конце 60-х годов венгерский ученый Ш. Холдаш. Она основана на равномерном круглогодовом производстве продукции кролиководства с определенным ритмом и соблюдением технологии «пусто – занято».

Производство крольчатины по интенсивной технологии осуществляется на кролиководческих фермах типового проекта № 819-266 «Кролиководческая ферма с унифицированными зданиями закрытого типа на 6000 маток» для районов с расчетной температурой $-20\dots-30$ °С и -40 °С. В закрытых механизированных крольчатниках с регулируемым микроклиматом, крольчат выращивают и реализуют на мясо в возрасте 90–110 дней. При этом получают 6–7 окролов за год. Рационы кроликов всех производственных групп состоят из полноценных гранулированных комбикормов с добавкой в отдельные периоды травяных брикетов, сена или травы.

Кролиководческую ферму подразделяют на два цеха мощностью до 3000 крольчих каждый. Цех включает три бригады по обслужива-

нию кроликов: товарные (1-я и 3-я) и одну (2-я) по выращиванию ремонтного молодняка. Товарные бригады организуют *воспроизводство, выращивание и откорм всего родившегося молодняка*. Процесс воспроизводства кроликов осуществляется в две фазы: фазу воспроизводства стада и фазу выращивания и откорма молодняка.

Фаза воспроизводства включает в себя технологические периоды случки, сукрольности и лактации и состоит из следующих циклических операций: формирование группы холостых маток и их случка; проверка крольчих на сукрольность; отбор прохолостевших крольчих и доукомплектовывание соответствующей технологической группы сукрольными самками из числа резервных, слученных в те же сроки, что и основные; подготовка сукрольных крольчих к окролу и его проведение; формирование технологической группы лактирующих крольчих выращивание подсосных крольчат; отсадка крольчих от крольчат и перевод крольчих в другой крольчатник; формирование технологических групп откармливаемого и ремонтного молодняка.

Продолжительность фазы составляет – 73 дня, из них 6 дней отводится на случку, 30 дней – на сукрольность и 37 дней – на период лактации. Согласно технологической карте в случку каждая товарная бригада направляет 840 крольчих. Соблюдается половое отношение 1 : 8. После проверки на сукрольность, прохолостевших крольчих выбраковывают (40 голов). Производственную группу основных крольчих доукомплектовывают до 1000 голов, переведенными из бригады выращивания ремонтного молодняка. Отсаживают крольчих от крольчат в возрасте 37–43 дней, при этом крольчих переводят в другое помещение, где осуществляется новая фаза воспроизводства (проводят их случку для второго тура окролов).

Со времени отъема крольчат в этом помещении начинается *вторая технологическая фаза – выращивания и откорма молодняка*, включающая технологические операции по формированию технологических групп откармливаемого и ремонтного молодняка и выращиванию животных этих групп до 104–110-дневного возраста, после чего откормленный молодняк реализуют на мясо, а ремонтный передают в другое помещение для дальнейшего выращивания. Откармливают молодняк в течение 67 дней, а затем в освободившемся от кроликов помещении устанавливают 6-дневный период санитарного разрыва. Он включает чистку, мойку помещения и оборудования и дезинфекцию.

После дезинфекции помещение оставляют закрытым на 24 ч, а затем его хорошо проветривают. Кормушки моют водой и протирают

сухой ветошью, автопоилки прополаскивают свежей водой. В крольчатник завозят необходимое количество кормов. Санитарным разрывом заканчивается процесс поточного производства крольчатины по первому туру околов.

Третья фаза интенсивного производства крольчатины – *выращивание ремонтного молодняка* – состоит из двух технологических периодов. В течение первого периода ремонтный молодняк первого возраста выращивают в крольчатниках-откормочниках со времени его отъема от матерей до 110-дневного возраста; второго периода ремонтный молодняк выращивают с 110-дневного возраста до 183-дневного возраста (73 дня).

Третья фаза имеет продолжительность 73 дня и включает в себя следующие циклы: комплектование крольчатника ремонтным молодняком и самцами; трехтурное покрытие ремонтных самок, проверку их на сукрольность; реализацию излишнего ремонтного молодняка; перевод сукрольных самок и самцов в крольчатник на доукомплектование выбывшего поголовья основного стада; санитарный перерыв.

В третий крольчатник из первых двух попеременно переводят ремонтных самок и ремонтных самцов в возрасте 110 дней. Случку ремонтных самок организуют в три тура – в возрасте 120; 135; 150 дней.

От первого тура случки сукрольные самки идут на пополнение основного стада данной бригады, от второго и третьего – соответственно в 3-ю и 1-ю бригады. В каждом туре предусмотрено покрытие 225 самок, из которых сукрольными становятся 200. Крольчих 15-дневной сукрольности, а также 30 ремонтных самцов из 40, имеющихся в крольчатнике, переводят в основное стадо. При налаженном производстве в третьем крольчатнике имеется возможность содержать наряду с ремонтным молодняком, предназначенным для воспроизводства стада внутри цеха, 1210 голов молодняка для реализации на племенные цели в другие хозяйства.

После перевода сукрольных крольчих, самцов и реализации излишнего ремонтного молодняка крольчатник освобождается от животных, устраивают санитарный перерыв продолжительностью 6 дней. После этого крольчатник вновь заполняют ремонтным молодняком, и третья фаза производства повторяется.

Ремонтных самочек и самцов первого возраста содержат по 4 животных в клетке (норма площади пола на животное $0,12\text{ м}^2$); ремонтных самочек второго возраста – по 2–3 в клетке, а самцов индивидуально (норма площади на животное $0,17\text{ м}^2$).

На протяжении года происходит 5 смен третьей фазы, что позволяет во всех бригадах цеха после завершения каждого тура окролов маток провести замену крольчих, не пригодных для дальнейшего воспроизводства стада.

Наряду с рассмотренным цехом на ферме действует другой идентичный по технологическим и конструктивным решениям цех с той лишь разницей, что сроки проведения окролов сдвинуты на 12 дней. Это позволяет на протяжении года равномерно реализовывать продукцию фермы.

Опыт зарубежных стран. Представляет интерес опыт промышленного производства крольчатины в странах Европейского Союза. Основной принцип технологии строится по следующей схеме. В одном территориальном районе на расстоянии до 50 км друг от друга располагаются 14 кроликоферм, одна племенная ферма, завод по производству комбикормов и мясоперерабатывающее предприятие.

Кролиководческая ферма состоит из двух крольчатников ангарного типа, соединенных между собой коридором, со стандартным оборудованием. Крольчатник имеет длину 42 м и ширину 12 м. Типовой проект предусматривает использование при строительстве помещения сэндвич-панелей. Крольчатник оборудован системами приточно-вытяжной вентиляции, регулирования температуры, влажности, скорости движения воздуха в помещении, обогрева, освещения, автоматической системой кормления, поения, навозоудаления.

Навозоудаление в крольчатнике осуществляют с помощью скребкового механизма через закрываемые технологические отверстия в здании на улицу в навозную яму раз в день или при помощи специальной перфорированной ленты по элеватору в полуприцеп для вывоза раз в неделю, моча в этом случае стекает под лентой по специально выполненному наклону в желобе в подземные резервуары снаружи торца здания.

Оптимальная площадь кролиководческой фермы с учетом подъездных путей и систем навозоудаления составляет – 0,35 га.

На фермах предполагается использовать бескаркасные клетки, универсального типа расположенные в виде клеточных батарей. По технологии производства, в разное время производственного цикла клетки выполняют роль: для самок с установленным на время гнездовым отделением; для крольчих с молодняком на подсосе; для молодняка на откорме, после отсадки крольчих.

Поголовье животных на каждой товарной кролиководческой фермы состоит из 1000 основных, 100 запасных крольчих и ремонтного поголовья. Данное стадо размещается в клетках одного крольчатника. Все поголовье искусственно осеменяют в один день, на 14 день производится проверка беременности у крольчих, на 31 день все стадо одновременно кролится.

Генетическая ферма организовывает поставки спермы не менее 2 раз в неделю по заранее согласованному графику на одну из четырнадцати ферм для искусственного оплодотворения крольчих, а также занимается реализацией крольчат в возрасте от 1 дня до 4 месяцев и сукрольных крольчих. У самцов берут сперму не менее 2-х раз в неделю, оптимально ее использовать в течение 12 часов после взятия. Поголовье самцов обновляется раз в два года.

Для проведения полууплотненных околов крольчих на 18 день после окрола осеменяют второй раз. На 25 день беременности всех крольчих перемещают в клетки второго крольчатника, где им уже подготовлены гнездовые отделения для окрола. Через 6 дней происходит второй окрол, на 18 день происходит новое осеменение, на 25 день сукрольности крольчих отсаживают.

В первом крольчатнике молодняк выращивают до реализации в возрасте 90 дней и отправляют на мясоперерабатывающее предприятие. К этому возрасту кролик имеет в среднем живую массу 2,7–2,8 кг, убойный выход составляет 58 %, средняя масса тушки – 1,6 кг. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы составляют от 3,6 до 4,0 корм. ед.

В первом крольчатнике производят чистку, мойку, дезинфекцию, сушку, и готовят к приему самок для третьего окрола. Далее цикличность повторяется, соблюдается ритмичность производства по системе «пусто-занято». Стадо из второго окрола будет готово к убою через 49 дней.

Производство организовано по согласованному между кролиководческими фермами графику, что позволяет каждой ферме раз в семь недель отправлять на мясоперерабатывающее предприятие все выращенное поголовье молодняка. Использование ритма производства позволяет достигнуть эффективной загрузки убойного цеха и обеспечить постоянство поставок охлажденной крольчатины в различную сеть магазинов.

Работа кролиководческой фермы подразумевает график работы персонала 5/2 таким образом, чтобы суббота, воскресенье были выходными днями.

Основные работы производят в следующие дни недели: осеменение – пятница, проверка сукрольности – пятница, окрол – понедельник, убой – понедельник. При сдвиге цикла относительно дня недели остальные параметры сохраняются.

В целом кролиководческий комплекс из 14-ти ферм рассчитан на производство 1022 тонн крольчатины за год.

Для организации по интенсивной технологии производства крольчатины на той или иной ферме следует рассчитать количество клеток, необходимых для содержания животных всех производственных групп, составить технологический график, предусматривающий максимальную занятость всех производственных крольчатников в течение года и выполнение всех технологических операций в ритме интенсивного производства крольчатины.

Технология поточного (ритмичного) производства крольчатины более подходит для сравнительно некрупных кролиководческих ферм, располагающих небольшим количеством производственных помещений.

3.4. Технология равномерного круглогодового производства крольчатины. Эту технологию следует применять на крупных кролиководческих фермах (3000 крольчих и более), располагающих достаточным количеством помещений для организации равномерного круглогодового производства продукции с определенным ритмом. К особенностям этой технологии относят организацию цехов: *случки, воспроизводства, откорма и выращивания ремонтного молодняка кроликов*, способствующая более полному разделению труда обслуживающего персонала, лучшему использованию их квалификации и существенному повышению производительности труда.

Известно, что к наиболее ответственным периодам в кролиководстве относят случку, окрол, формирование гнезда и выращивание подсосных крольчат до 10-дневного возраста. Следовательно, на эти производственные участки следует ставить наиболее квалифицированных рабочих. На других же участках (содержания сукрольных крольчих, лактация после 10 дней, откорм и даже выращивание ремонтного молодняка) норму обслуживания поголовья целесообразно повысить.

Организация цеха случки позволяет держать на ферме только одну технологическую группу самцов-производителей и покрывать ими крольчих всех технологических групп.

Технологическая группа самцов-производителей насчитывает обычно от 25 до 50 % поголовья технологической группы крольчих. При достаточном количестве самцов случку крольчих очередной технологической группы можно провести за 2–3 дня, в результате чего непроизводительный период подготовки крольчих к случке и их случки сокращается не менее чем в 5 раз. После отсадки молодняка крольчихи обычно дружно приходят в состояние половой охоты. Если их в это время не покрыть, то период случки растягивается на 10–15 дней, что наблюдается при технологии поточного производства крольчатины. Кроме того, при покрытии крольчих всего стада самцами одной группы полигамия увеличивается в 2 раза.

Для организации на ферме равномерного круглогодового производства крольчатины определяют ритм производства. В двух помещениях организуют цех случки, а в остальных – цехи воспроизводства, откорма и выращивания ремонтного молодняка.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «производственный календарь».
2. Какие по виду производимой продукции бывают товарные фермы?
3. Перечислите достоинства и недостатки технологий, используемых на фермах бройлерного и интенсивного мясного направления.
4. Что такое уплотненный окрол и когда его применяют?
5. В каком возрасте кролики достигают половой зрелости?
6. Какова продолжительность племенного использования кроликов?
7. Опишите технологию искусственного осеменения крольчих.
8. Какие мероприятия проводят перед окролом и в первые дни после него?
9. Как происходит рост и развитие крольчат в период лактации самок?
10. Опишите поточную технологию выращивания кроликов на мясо.

Лекция 4. Бонитировка и племенной учет

- 4.1. Бонитировка.
- 4.2. Мечение.
- 4.3. Зоотехнический учет.
- 4.4. Планирование племенной работы.

4.1. Бонитировка⁴. Кроликов бонитируют в соответствии с инструкцией ОСТ 10114-88 «Животные сельскохозяйственные. Кролики клеточного разведения. Зоотехнические требования при бонитировке (оценке)», утвержденной МСХ Российской Федерации. Оценивают кроликов, как правило, в тот период, когда основные признаки продуктивности у них выражены достаточно полно, а результаты бонитировки дают основание для определения племенной ценности животного.

При этом подлежат оценке по бонитировочному ключу породность, живая масса, телосложение, густота и уравненность волосяного покрова, окраска. У животных, оставляемых на племя, дополнительно оценивают воспроизводительную способность.

Молодняк в возрасте 2–3 мес. оценивают по породности, живой массе, телосложению и опущенности лап, пуховых крольчат – по пуховой продуктивности.

Взрослых самок и самцов и ремонтный молодняк, вводимый в основное стадо, бонитируют по породности, живой массе, телосложению, густоте и уравненности волосяного покрова, окраске. У пуховых кроликов вместо густоты и уравненности оценивают пуховую продуктивность.

На основании бонитировки судят о племенных качествах кроликов, отбирают лучших животных для ремонта стада, проводят отбор и подбор, оценивают родителей по качеству потомства и воспроизводительной способности, разрабатывают мероприятия по дальнейшему совершенствованию продуктивных и племенных качеств стада.

Бонитировке подлежат на племенных фермах – самцы и крольчики основного стада всех пород, проверяемые крольчики (ежегодно в ноябре-декабре), ремонтный молодняк (при отборе в 3-месячном возрасте и в ноябре-декабре при оставлении на племя), молодняк, реализуемый на племя в другие хозяйства (в 2-месячном возрасте и

⁴ Слово бонитировка происходит от латинского слова «бонус», что означает в переводе на русский язык – хорошее. Бонитировать – значит отбирать все лучшее и вместе с тем отделять и выводить из стада плохое, ненужное.

старше); на неплеменных фермах – самцы и крольчики племенного ядра основного стада всех пород (ежегодно в ноябре–декабре); ремонтный молодняк (при отборе в 3-месячном возрасте и в ноябре–декабре при использовании в племенное ядро).

При подготовке к бонитировке приводят в порядок все записи в журналах и племенных карточках за производственный год; сверяют по ним ушные номера кроликов (при необходимости восстанавливают), проводят ветеринарный осмотр (всех больных животных выбраковывают); проверяют упитанность животных и при необходимости доводят их до заводской кондиции к осенней бонитировке.

Комплексную оценку кроликов основного стада и ремонтного молодняка, введенного в основное стадо, проводят обычно в ноябре–декабре.

Бонитировочный ключ

1. *Оценка породности.* К чистопородным относят кроликов, происходящих от животных одной и той же породы (типа), разведение которых в себе в течение трех предыдущих поколений подтверждено зоотехническими документами, а также типичных для породы помесей кроликов, начиная с IV поколения, поглотительного скрещивания. К элите и I классу могут быть отнесены только чистопородные животные.

2. *Оценка живой массы.* Живую массу кроликов устанавливают путем индивидуального взвешивания взрослых животных с точностью до 0,1 кг и молодняка до 0,01 кг (рис. 4.1). По результатам взвешивания животных относят к определенному классу, руководствуясь при этом требованиями таблицы 4.1.

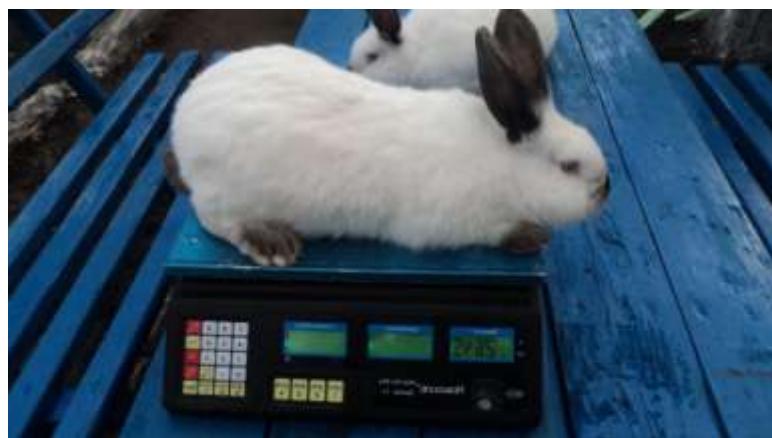


Рисунок 4.1 – Определение живой массы кролика

Таблица 4.1 – Минимальные требования к живой массе кроликов мясошкурковых, мясных и пуховых пород, кг по ОСТ 10114-88

Воз- раст (мес.)	Класс	Порода				
		Белый великан	Советская шиншилла, черно-бурый, серый великан, серебристый	Венский голубой, советский мардер	Новозеландская белая, калифорнийская	Белая пуховая
1	2	3	4	5	6	7
2	Элита	1,8	1,7	1,5	1,8	1,5
	I	1,7	1,6	1,4	1,6	1,4
	II	1,6	1,5	1,3	1,5	1,3
	III	1,4	1,3	1,2	1,3	1,1
3	Элита	2,6	2,5	2,2	2,6	2,1
	I	2,4	2,3	2,0	2,3	1,9
	II	2,2	2,1	1,8	2,1	1,7
	III	1,9	1,8	1,6	1,8	1,4
4	Элита	3,3	3,2	2,9	3,2	2,7
	I	3,0	2,9	2,6	2,8	2,4
	II	2,7	2,6	2,3	2,5	2,1
	III	2,3	2,2	2,1	2,1	1,7
5	Элита	3,9	3,8	3,5	3,7	3,2
	I	3,5	3,4	3,1	3,2	2,8
	II	3,1	3,0	2,7	2,8	2,4
	III	2,6	2,5	2,3	2,3	1,9
6	Элита	4,5	4,3	4,0	4,0	3,7
	I	4,0	3,8	3,5	3,5	3,2
	II	3,5	3,3	3,0	3,1	2,7
	III	3,0	2,8	2,5	2,5	2,1
7	Элита	5,0	4,8	4,4	От 4,0 до 5,0	4,1
	I	4,3	4,2	3,9	От 3,5 до 3,9	3,5
	II	3,8	3,7	3,4	От 3,0 до 3,4	3,0
	III	3,3	3,1	2,9	Менее 3,0 – более 5,0	2,3
8	Элита	5,3	5,1	4,7	–	4,4
	I	4,6	4,4	4,2	–	3,7
	II	4,1	3,9	3,7	–	3,2
	III	3,6	3,4	3,2	–	2,4

Окончание табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7
9 и старше	Элита	5,5	5,3	4,9	—	4,6
	I	4,8	4,6	4,4	—	3,9
	II	4,4	4,2	3,9	—	3,4
	III	3,9	3,7	3,4	—	2,5

3. *Оценка телосложения.* Телосложение – очень важный показатель, по которому можно судить о жизнеспособности животного, направлении продуктивности, а также реакции на различные условия внешней среды. Его оценивают глазомерно (визуально) по степени развития костяка, ширине и глубине груди, форме и величине головы, внешнему виду спины, поясницы, крестца и крупы, крепости и постановке конечностей.

Кролики желательного типа должны отличаться крепким телосложением, хорошо развитым костяком, типичными для данной породы туловищем и головой, более округлой и удлиненной у крольчих, массивной у самцов, с прямостоячими ушами (в зависимости от породы). Грудь должна быть широкая и глубокая; спина широкая и прямая; пояснично-крестцовая часть удлиненная и широкая; круп округлый; конечности крепкие, правильно поставленные.

К дефектам телосложения относят неправильной формы голову, свислые или широко поставленные уши, отвислый живот, недостаточно развитую грудь.

Пороками телосложения являются слабый и плохо развитый костяк, слабо развитая грудь, горбатая или провислая спина, обрубленный или свислый круп, искривленные или неправильно поставленные конечности.

К классу элита и I классу относят кроликов, не имеющих дефектов и пороков телосложения; ко II – с одним дефектом; к III – с двумя и более дефектами телосложения. Кроликов, имеющих пороки телосложения, выбраковывают и к племенному использованию не допускают.

Для более объективной оценки телосложения кроликов прибегают к их измерению, берут два промера: определяют длину туловища и обхват груди за лопатками.

4. *Оценка густоты волосяного покрова и ее уравненности.* Густоту волосяного покрова определяют визуально на середине хребта по величине площади дна «розетки», образующейся при раздувании

волос против направления их роста, а уравненность густоты – сопоставлением площади дна «розетки» на крупе, хребте и боках, мясные и пуховые породы по этому признаку не оценивают.

Требования к оценке густоты волосяного покрова и ее уравненности у кроликов мясо-шкурковых пород приведены ниже (табл. 4.2).

Таблица 4.2 – Требования к оценке густоты волосяного покрова по ОСТ 10114-88

Класс	Волосяной покров
Элита	Равномерно распределенный по всему туловищу, очень густой волосяной покров с упругой эластичной остью и очень густой подпушью. При раздувании волосяного покрова на дне «розетки» кожа не обнаруживается, на лапках очень густой упругий волос
I	Равномерно распределенный по всему туловищу, густой, с упругой эластичной остью, густой подпушью. При раздувании волосяного покрова на дне «розетки» обнаруживается поверхность кожи до 1 мм ² . На лапках густой упругий волос
II	Неуравненная густота опушения: более густая подпушь на огузке и менее густая на хребте и боках. При раздувании волосяного покрова на дне «розетки» обнаруживается поверхность кожи от 1 до 2 мм ² . На лапках более редкий и мягкий волос
III	Не удовлетворяет требованиям более высоких классов. На лапках волос редкий, мягкий, имеются признаки потертости опушения лап

5. *Оценка окраски.* Окраску волосяного покрова определяют глазомерно при дневном свете, оценивая при этом выраженность типичного для данной породы цвета направляющих, оставших и пуховых волос и чистоте окраски, т. е. по отсутствию нежелательных оттенков.

У кроликов, имеющих зональную окраску оставших волос, о степени ее выраженности судят по характеру «розетки» на огузке, спине, боках, учитывая количество и контрастность зон (табл. 4.3).

Таблица 4.3 – Оценка кроликов разных пород по окраске волосяного покрова по ОСТ 10114-88

Порода	Требования				
	Элита	I	II	III	
1	2	3	4	5	
Серый великан	<p>По окраске волосяного покрова кролики подразделяются на две основные группы: с серо-заячьей и рыжевато-серой окраской, обуславливаемой сочетанием зонально окрашенных волос. При раздувании меха в образующейся «розетке» ярко выражены пять зон: у основания голубая, затем желтоватая, выше темно-рыжая, далее светлая с желтоватым оттенком и самая верхняя – черная. На брюшке и нижней части хвоста ость белая, подпушь голубая. Верхняя часть хвоста и ободок на ушах очень темные, почти черного цвета.</p> <p>Темно-серая окраска волосяного покрова темнее серо-заячьей, оттенок буроватый. Подпушь темно-голубая. Волосяной покров на брюшке несколько светлее, чем на остальной части тела</p>	<p>Нижняя зона «розетки» темно-серая. Недостаточно четко выражена зональность окраски волосяного покрова</p>	<p>Расплывчатая «розетка»</p>	<p>Тусклая нетипичная окраска</p>	
		То же	То же	То же	
Белый великан	Волосяной покров чисто-белого цвета, блестящие	Незначительное ослабление блеска	Слабый блеск	Матовый оттенок	
Черно-бурый	Волосяной покров черно-бурового цвета, однотонный на шее. Спине, огузках. На боках хорошо выраженная зональность. У основания голубая, затем темная, выше светлая зона и последняя черная, образующая вуаль	Буроватость вуали или наличие зональности на шее, спине и огузке	Очень темный, очень светлый тон окраски	<p>Пучки белых волос на отдельных участках тела.</p> <p>Тусклая окраска</p>	

Окончание табл. 4.3

1	2	3	4	5
Серебристый	Общий тон окраски серебристый, кроющие волосы чисто-белые и черные, а пуховые чисто-голубые в верхней части и несколько осветленные у основания	Очень светлая или очень темная окраска. Пуховые волосы серого цвета	Тусклая окраска по всему туловищу	Тусклая неравномерная окраска или ржавый налет
Венский голубой	Общий тон сизо-голубой, однородный по всему телу, без седины	Наличие единичных белых волос	Небольшое количество белых волос по всему туловищу	Коричневый оттенок в общем тоне окраски
Советская шиншилла	Основной тон серебристо-серо-голубой; на брюшке, шее, нижней части хвоста, внутренней стороне ног почти белый. На затылке характерный для породы светло-серый клин. При раздувании меха на спине и боках ярко выделяются различно окрашенные зоны: у основания чисто-голубая, затем последовательно осветленная, темная, белая и самая верхняя чисто-черная. Пух на брюшке голубой	Нижняя сторона «розетки» серого цвета	Недостаточно ярко выражена зональность в окраске	Очень светлый или чрезмерно темный тон. Расплывчатая «розетка». Отсутствуют светло-серый клин на затылке. Пух на брюшке белый
Советский мардер	Волосяной покров однородно коричневый. Окраска передней части головы, ушей, хвоста и лап темнее окраски туловища	Наличие белых волос	Неравномерность окраски	Значительная неравномерность окраски
Желательная окраска волосяного покрова кроликов мясных пород				
Калифорнийская	Волосяной покров белый, блестящий; уши, нос, кончики лап и хвоста черные или почти черные	—	—	—
Новозеландская белая	Волосяной покров белый, блестящий	—	—	—

6. *Оценка пуховой продуктивности.* Продуктивность взрослых кроликов пуховых пород определяют по сбору пуха за год, а продуктивность молодняка – по двум первым сборам в 2- и 4-месячном возрасте (табл. 4.4).

Таблица 4.4 – Минимальные требования для оценки кроликов по пуховой продуктивности, г по ОСТ 10114-88

Класс	Полновозрастной кролик		Молодняк
	Самка	Самец	
Элита	500	450	60
I	450	400	50
II	400	350	40
III	300	300	30

7. *Оценка кроликов по воспроизводительной способности.* Для оценки воспроизводительной способности крольчихи учитывают данные о числе и качестве рожденного и выращенного ею молодняка (за каждый окрол и за год), о живой массе выращенного к отъему молодняка, а также о том, насколько равномерно из окрола в окрол крольчиха приносит пометы, одинаковые по числу и качеству крольчат. Воспроизводительную способность самцов определяют по проценту оплодотворенных крольчих за год (табл. 4.5).

Таблица 4.5 – Оценка воспроизводительной способности кроликов по ОСТ 10114-88

Класс	Самка			Самец Оплодотворено крольчих за год, %, не менее	
	Число отсаженных крольчат (голов, не менее) в зависимости от породы				
	мясо- шкурковые	мясные	пуховые		
Элита	7	7	6	95	
I	6	6	5	85	
II	5	5	4	75	
III	4	4	3	60	

8. *Оценка по происхождению.* Молодняк, продаваемый на племя в другие хозяйства в возрасте 2–4 мес., оценивают по происхождению – классу родителей.

Таблица 4.6 – Оценка по происхождению

Класс родителей	Родители класса элиты	Один из родителей I класса, другой класса элиты	Один из родителей I класса, другой класса элиты или I
Класс молодняка	Элита	I	II

9. *Оценка по комплексу признаков.* Суммарный класс кроликов определяют по живой массе, телосложению, густоте и окраске волосяного покрова в соответствии с требованиями, указанными в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Определение класса по комплексу признаков по ОСТ 10114-88

Живая масса	Телосложение	Густота волосяного покрова	Окраска волосяного покрова	Суммарный класс
Элита	Элита	Элита	Элита	Элита
Элита	Элита	I	Элита	I
Элита	Элита	Элита	I	I
Элита	Элита	I	I	I
Элита	I	Элита	Элита	I
Элита	I	I	Элита	I
Элита	I	I	I	I
I	I	I	I	I
Элита	Элита	Элита	II	I
Элита	II	Элита	Элита	II
Элита	II	Элита	II	II
Элита	Элита	II	Элита	II
Элита	II	II	II	II
II	II	II	II	II
Элита	Элита	Элита	III	II
I	I	I	III	II
Элита	III	Элита	Элита	III
Элита	III	Элита	III	III
Элита	Элита	III	Элита	III
Элита	III	III	III	III
III	III	III	III	III
I	Элита	II	III	III

На основе данных бонитировки кроликов комплектуют селекционную группу (на племенных фермах) и племенное ядро (на неплеменных фермах), включая в их состав лучших животных, а также проводят выбраковку непригодных для воспроизводства и низкопродуктивных животных. Остальных животных включают в состав пользовательского стада и составляют план подбора родительских пар на следующий производственный год.

4.2. Мечение. На племенной ферме и в племенном ядре товарной фермы молодняк кроликов метят татуировкой, совмещая эту операцию с отъемом молодняка от матерей, обычно в возрасте 30–45 дней. Хрящи ушей у крольчат в этом возрасте еще не такие твердые, как у взрослых, поэтому татуировку они переносят гораздо легче. Тем не менее это для них стресс, в результате которого прирост крольчат после этого (отъем и татуировка) в течение 5–7 дней не только прекращается, но подчас и снижается. Во избежание этого крольчатам за 2 дня до татуировки и отъема и в течение 5 дней после них дают с водой антистрессовые препараты (0,5 мг аминазина, 0,4 мг витаминов В₁, В₂, В₆, 6 мг витамина РР и 20 мг витамина С или 30 мг витамина С в составе рациона в расчете на 1 кг живой массы). В противном случае крольчат следует татуировать за 5–7 дней до их отъема от матерей, чтобы в некоторой степени снизить воздействие стресс-фактора.

Татуировку наносят специальными большими татуировочными щипцами с набором цифр (рис. 4.2).



Рисунок 4.2 – Инструменты для мечения кроликов

Кроме того, к началу татуировки подготавливают тушь или сажу, спирт, глицерин, ватные тампоны и резиновые перчатки. Ухо кролика протирают ватным тампоном, смоченным спиртом.

Набирают в татуировочные щипцы необходимый номер и, выбрав место между серединой и концом уха, ближе к его наружному краю, почти лишенное волос и с меньшим количеством кровеносных сосудов, делают прокол в ухе, после чего в ранки втирают тушь или голландскую сажу (сметанообразная смесь сажи со спиртом и глицерином в соотношении 1:1).

На правое ухо наносят порядковый номер, начинающийся на каждой ферме ежегодно с единицы; на левое ухо – номер, в котором первая цифра соответствует месяцу, вторая – последней цифре года рождения крольчонка, а третья – номеру отделения или бригады (рис. 4.3).



Рисунок 4.3 – Нумерация и порядок расшифровки номеров: левое ухо – 2 – месяц рождения, 3 – год рождения, 8 – номер бригады; правое ухо – 145 – порядковый номер кролика

Согласно регламенту Совета и Европейского парламента ЕС № 998/2003 животные, ввозимые и вывозимые из стран ЕС с 3 июля 2011 г., должны быть обязательно идентифицированы путем имплантации микрочипа. При мечении кроликов микрочипированием ис-

пользуется микрочип по стандарту ISO 11785 FDX-B, содержащий уникальный идентификационный номер.

Для считывания номеров-чипов применяют сканеры-считыватели. Капсула вводится под кожу (предварительно обработанную антисептиком) при помощи одноразового аппликатора в основание уха (рис. 4.4).



Рисунок 4.4 – Шприц для введения микрочипа и микрочип

Мечение кроликов на ферме способствует организации индивидуального учета их продуктивных и племенных качеств, позволяет проводить оценку самцов и самок по качеству потомства.

4.3. Зоотехнический учет. Первичная форма учета на кролиководческой ферме – *трафаретка*. На ферме к каждой клетке прикрепляют трафаретки, изготовленные из фанеры, толстого картона или пласти массы размером 15–18×20 см, которые различают по форме для самцов, крольчих основного стада и молодняка. Трафаретку заводят на каждую крольчиху и самца основного стада или группу находящегося в клетке отсаженного молодняка. В племенных хозяйствах – это ремонтный, а также отобранный для выращивания и продажи на племя молодняк; в неплеменных – ремонтный молодняк, полученный от крольчих племенного ядра. На пользовательский молодняк кроликов, выращиваемый для убоя на мясо или шкурку, трафаретку не заводят.

На трафаретке у самца основного стада (форма 1-крол.) записывают номера прикрепленных к нему самок, дату их покрытия, ставят отметки об оплодотворении (рис. 4.5).

Клетка	Элита	Порода советская шиншилла			Номер самца прав/лев ухо
Класс		Отметка об оплодотво- рении	Дата покрытия	Номер крольчихи	Отметка об оплодо- творении
5/11-86	523-453	+			
5/11-86	642-453	+			
6/11-85	731-453	+			
6/11-86	512-453	+			
7/11-86	501-453	-			
8/11-86	633-453	+			
8-11/86	621-453	-			
8/11-86	846-453	+			

Рисунок 4.5 – Трафаретка самца основного стада (форма 1-крол.)

На трафаретке крольчихи указывают дату случки, окрола, номер самца, которым она была покрыта, число живых и мертвых, отсаженных и оставленных под самкой крольчат (рис. 4.6).

Клетка	Порода советская шиншилла	Номер крольчихи прав/лев ухо 723-453						
Класс		Окрол		Отсадка	Приме- чание			
Случка	Дата	Число крольчат	Оставлено под кроль- чихой, гол.	Дата	Чис- ло голов			
		всего	мертвых					
5/11-86	134-253	6/III-86	12	2	8	21/IV-86	7	2 к 548 уд.
27/IV-86	134-253	26/V-86	10	–	8	9/VII-86	8	2 к 658 хор.

Рисунок 4.6 – Трафаретка крольчихи основного стада (форма 2-крол.)

На трафаретке молодняка записывают номер клетки, пол животных, номер уха (правого и левого), дату рождения, происхождение (номера обоих родителей) и породную принадлежность. Данные трафареток заносят в производственный журнал.

Клетка 8

Порода **Советская шиншилла**

Класс **Элита**

Живая масса в 3-месячном возрасте 2,8 кг

Номер:

правого уха 33

левого уха 161

Родословная

М 85-152		О 97-152	
ММ 61-142	ММ 21-142	МО 11-141	ММ 115-141

Производительность самца

Дата покрытия	Номер крольчихи	Отметка об оплодотворении	Родилось крольчат, гол.		Оставлено, гол.	Отсажено, гол.	При- мечание
			всего	мертвых			
02.02.07	42-161	+	3	2	3	3	
25.04.07	42-161	+	5	—	5	5	
15.06.07	42-161	+	5	—	5	5	
02.01.08	42-161	+	8	3	8	8	
25.03.08	42-161	+	3	—	3	3	
12.05.08	42-161	+	5	—	5	5	

Рисунок 4.7 – Карточка самца основного стада (форма 3-крол)

Порода **Серый Великан**

Класс **Элита**

Живая масса в 3-месячном возрасте 2,8 кг

Номер:

правого уха 22

левого уха 264

Родословная

М 29-252		О 41-351	
ММ 37-444	ММ 115-541	МО 97-342	ММ 53-441

Производительность крольчихи

Случка		Дата	Окрол			Отсадка	
Дата	Номер самца		живых	мертвых	оставлено	Дата	Число крольчат, гол.
02.01.08	38-271	02.02.08	8	3	8	17.03.08	8
20.02.08	38-271	20.03.08	5	—	5	20.04.08	5
10.04.08	38-271	10.05.08	7	—	7	10.06.08	7
30.05.08	38-271	30.06.08	4	—	4	15.08.08	4

Рисунок 4.8 – Карточка крольчихи основного стада (форма 4-крол.)

На племенных фермах ведут производственный журнал на 200... г. (форма 5-крол.), где регистрируют сведения о случках и окролах, татуировке и отсадке молодняка, бонитировке кроликов; карточки самцов и самок основного стада (форма 3-крол., форма 4-крол., рис. 4.7 и 4.8) для регистрации сведений, характеризующих их воспроизводительные способности.

Управляющий фермой или бригадир заполняет *ведомость поголовья основного стада*, ежемесячно отмечая в ней выбраковку животных из основного стада.

На племенных фермах ведут *ведомость оценки самцов по качеству потомства*. Заполняет ее управляющий фермой или бригадир. На основании данных проверки животных по качеству потомства комплектуют селекционные группы или племенное ядро.

Учет движения поголовья и продукции кролиководства ведут по следующим документам: *накопительный акт регистрации приплода, акт на перевод животных из группы в группу, гуртовая ведомость, акт о выбытии кроликов (убой, падеж и т. д.), отчет о движении кроликов, требование-накладная и спецификация*.

4.4. Планирование племенной работы. Для того чтобы племенная работа с кроликами была более эффективна, она должна составляться по заранее составленным утвержденным планам. Исходным материалом для разработки планов служат данные зоотехнического и племенного учета, а также результаты научных исследований в данной области. Основная цель планирования племенной работы – определение перспектив и методов дальнейшего совершенствования пород кроликов по важнейшим хозяйственными признакам.

Планы селекционно-племенной работы составляют специалисты ферм при участии работников научно-исследовательских институтов сроком на 3–5 лет.

В планах систематизируют сведения о качестве животных, обосновывают методы дальнейшего совершенствования стада кроликов, формулируют цели отбора и подбора, определяют показатели желательного типа для данного стада определенной породы кроликов. Сведения о кроликах включают за прошедшие 2–3 года.

План племенной работы для фермы (стада) может быть представлен в следующем виде:

– *краткая история стада, природные и производственные условия хозяйства* – история и методы создания стада, характеристика кормовых и природно-экономических условий хозяйства;

– *породные качества и продуктивность стада* – характеристика продуктивности (живая масса, начес пуха и т. д.), классный состав крольчих и самцов за последние 2–3 года, желательный тип животных, линий и семейств, анализ недостатков, требующие устранения;

– *направление и задачи дальнейшей племенной работы со стадом* – обоснование направления и цели племенной работы в стаде. Определение количественных и качественных показателей роста стада и производства продукции кролиководства, вытекающих из возможности развития хозяйства на перспективу. Внесение корректив в желательный тип животных, уточнение требования по наиболее важным селекционируемым признакам;

– *организация и методы племенной работы* – разработка планов проведения случек и окролов крольчих, методов отбора и подбора, проверки самцов по качеству потомства, разведение по линиям, формирование новых линий: варианты кроссирования разных линий; обосновывается выбор улучшающей породы, определение племенных стад – поставщики самцов производителей и методы их использования;

– *технология производства продукции* – вопросы совершенствования структуры стада и организации труда, установления оптимальных сроков случки и окролов маток, отсадки крольчат, их выращивания, откорма и др.;

– *кормление и содержание кроликов* – организация кормовой базы и кормления животных. Определение уровня кормления различных половых и возрастных групп животных, способ приготовления кормов к скармливанию и организация использования культурных и естественных пастбищ, приводятся конкретные рационы и общая потребность кроликов в кормах (грубых, сочных, концентрированных);

– *ветеринарно-санитарные мероприятия* разрабатываются с учетом оздоровления стада (если имеются заболевания), а также для предупреждения возникновения как инфекционных, так и массовых незаразных заболеваний животных;

– *календарный план работ в течение года* – перечень всех основных организационно-хозяйственных и селекционных мероприятий, проводимых в хозяйстве, с указанием сроков и объема их выполнения.

Основные методические положения по составлению плана племенной работы с породой. Цель плана – совершенствование племенных и продуктивных качеств породы. В связи с этим главное внимание уделяют координации племенной работы в отдельных стадах, ра-

циональному использованию племенных ресурсов, созданию оптимальной внутрипородной структуры и др.

Исходя из этих задач, рекомендуется следующая примерная схема составления плана работы с породой.

1. Краткая история создания и распространения породы.
2. Характеристика породы по хозяйственно полезным признакам.
3. Задачи дальнейшей племенной работы с породой:
 - а) динамика численности поголовья кроликов;
 - б) структура породы;
 - в) желательный тип;
 - г) методы повышения племенных и продуктивных качеств.
4. Организация и техника племенной работы:
 - а) в племенных фермах;
 - б) товарных хозяйствах.
5. Мероприятия по кормлению, содержанию и уходу за кроликами применительно к особенностям породы и природным условиям зоны ее разведения.
6. План организационных мероприятий:
 - а) организация новых племферм;
 - б) выращивание и продажа племенных животных;
 - в) взаимоотношение разных категорий хозяйств, госплемобъединений и племпредприятий;
 - г) прочие организационные вопросы.

Итоги выполнения плана племенной работы подводят ежегодно. В случае необходимости проводят корректировку показателей на следующие годы. Результаты выполнения плана и вносимые на последующие годы изменения отражают в годовом зоотехническом отчете кролиководческой фермы.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение термину «бонитировка».
2. Когда проводят бонитировку кроликов?
3. Каких кроликов подвергают бонитировке?
4. Каковы условия проведения бонитировки?
5. Как заполняют племенные карточки самца и самки?
6. Кто ведет контроль за правильностью и своевременностью ведения зоотехнического учета?

7. Какие основные формы племенного учета вы знаете?
8. По каким показателям проводят бонитировку кроликов?
9. Как оценивают телосложение кроликов?
10. Кроликов с каким по густоте и уравненности волосяным покровом относят к классу элиты?
11. В каком документе ежемесячно отмечают выбраковку животных основного стада?

Лекция 5. Методы разведения кроликов

- 5.1. Понятие о породе.
- 5.2. Структура породы.
- 5.3. Классификация пород.
- 5.4. Отбор.
- 5.5. Подбор пар.
- 5.6. Методы разведения.

5.1. Понятие о породе. Под *породой* в кролиководстве понимают целостную группу животных общего происхождения, характеризующуюся специфическими морфофизиологическими и хозяйственными полезными свойствами и определенными требованиями к условиям жизни, которые передаются по наследству, отличают ее от других пород и поддерживаются племенной работой.

Характерными особенностями породы являются:

- приспособленность к удовлетворению определенных потребностей человека;
- приспособленность к определенным природным и хозяйственным условиям окружающей среды;
- хозяйственно-биологические признаки, отличающие кроликов данной породы от животных других пород;
- достаточная наследственная стойкость породных признаков, наличие у кроликов данной породы, кроме признаков сходства, признаков различия;
- способность породы изменяться в направлении отбора и условий существования.

Факторы, определяющие разнообразие пород и степень их совершенства, делят на две категории: *естественно-исторические и социально-экономические*.

К *естественно-историческим факторам* относят природно-географические условия (почва, климат, рельеф, растительность и др.)

К *социально-экономическим факторам*, которым принадлежит решающая роль в породообразовании, относят развитие производительных сил и производственных отношений на определенном историческом этапе.

Изначально большая часть пород создавалась с любительской, спортивной целью, затем начали выводить породы, имеющие промышленное, хозяйственное значение.

Для поддержания *структурь породы* в кролиководстве необходимо, чтобы она насчитывала не менее 1–2 тысяч самок. Порода должна постоянно совершенствоваться под действием отбора и подбора, использования выдающихся линий и семейств и закладки новых высокопродуктивных линий.

5.2. Структура породы. Каждая порода, созданная трудом человека, имеет сложную динамическую целостную структуру. К основным элементам структуры породы относят *породную группу, внутрипородный (зональный) тип, линию (генеалогическую и заводскую), семейство, родственная группа*.

Для генеалогической структуры породы характерна тесная взаимосвязь составляющих ее элементов, так как мелкие структурные единицы являются составными частями более крупных.

Наиболее крупную структурную единицу породы представляет *зональный внутрипородный тип*. Это внутрипородная популяция животных, достаточно долго разводимая в определенных природно-экономических условиях, отличающаяся приспособленностью к местным условиям в сравнении с завозимыми из других зон животными той же породы и имеющая своеобразную генеалогическую структуру. Возникновение зональных типов связано с большими различиями эколого-географических и экономических регионов России. Так, в белой пуховой породе различают три породных типа: *кировский, бирюлинский и курский*.

На начальных этапах создания пород формируются породные группы кроликов, которые еще не имеют устойчиво выраженных наследственных признаков и недостаточны по численности.

В теории и практике зоотехнической работы большое место занимает разведение по линиям.

Линия – однородная группа родственных особей, отличающихся от других животных той же породы определенными признаками. В животноводстве различают *генеалогические* и *заводские линии*. По кличке или номеру производителя называется и сама линия. В культурных породах, как минимум, следует иметь 10–15 линий. Например, наибольшее распространение в хозяйствах страны получили кролики линий 288-66 и 1041-35 породы советская шиншилла.

Генеалогическая линия – группа животных, происходящих от общего предка (независимо от их продуктивности и племенной ценности). *Заводская линия* – группа высокопродуктивных племенных животных, происходящих от выдающегося родоначальника и сходных с ним по конституции и продуктивности.

В процессе воспроизводства и разведения в хозяйствах формируют группы маток – *семейства*, объединенные общим происхождением и сходством по ряду признаков.

Семейство – это группа особей женского пола, ведущих происхождение от одной выдающейся родоначальницы и имеющих с ней сходство по определенным биологическим и хозяйственным признакам. По кличке или номеру матери называется и само семейство. В каждой породе должно быть не менее 20–25 семейств, не родственных между собой.

Завод объединяет кроликов, обладающих особенностями телосложения и продуктивности, характерными только для данного племенного завода и его дочерних хозяйств.

В настоящее время в мире насчитывается более 100 пород и цветных вариаций кроликов.

5.3. Классификация пород. Породы кроликов подразделяют:

– *по направлению продуктивности* – на мясошкурковые, мясные, пуховые, любительские;

Мясошкурковые – обладают повышенной мясностью, дают шкурки пригодные для мехового и фетрового производства (советская шиншилла, белый и серый великан, серебристый, венский голубой и др.).

Мясные – обладают высокой мясностью и скороспелостью (калифорнийская, новозеландская белая и красная, бургундская и др.).

Пуховые – обладают повышенной пуховой продуктивностью (ангорская, белая пуховая и др.).

Любительские – характеризуются племенной ценностью приведении селекционной работы, представляют интерес для совершенствования существующих и создания новых пород кроликов (русский горностаевый, фландр, белка, голландский, черно-огненный, тюригенский и др.);

– *по размеру* – на крупные, средние, мелкие, карликовые;

Крупные – элитные животные имеют живую массу не менее 5,3 кг (фландр, белый и серый великан, черно-бурая, советская шиншилла).

Средние – элитные животные имеют живую массу не менее 4,9 кг (серебристый, венский голубой, рекс).

Мелкие – элитные животные имеют живую массу менее 4,9 кг (советский мардер).

Карликовые – элитные животные имеют живую массу не менее 1,10 и не более 1,35 кг (карликовый баран, нидерландские карликовые кролики, карликовый рекс и др.);

– *по длине волосяного покрова* – на длинноволосые, нормальноволосые и коротковолосые.

Длинноволосые – остьевые и пуховые волосы длиной 5,0 см и более (ангорская, белая пуховая и др.).

Нормальноволосые – кроющие волосы длиной от 2,5 до 4,0 см, пуховые от 2,0 до 2,5 см (белый и серый великан, советская шиншилла, серебристый, венский голубой и др.).

Коротковолосые – кроющие и пуховые волосы длиной от 1,5 до 2,0 см (рекс);

– *по генотипу* – первая, вторая, третья, четвертая генетические группы.

Данная классификация была разработана Р.М. Нигматуллиным (2011), предложившим выделить генетические группы кроликов, родственные по происхождению и получившие широкое распространение.

Первая генетическая группа – породы кроликов, происходящие от фландра. С участием фландра выведено 20 пород и 5 породных групп, через другие породы, в образовании которых участвовал фландр, выведены 29 пород и 6 породных групп; в результате мутации, отбора и разведения «в себе» от фландра выведена 21 порода, вводным скрещиванием улучшено 7 пород.

Таким образом, животные породы фландр сыграли значительную роль в породообразовательном процессе: в той или иной степени они участвовали в создании 71 породы и 8 породных групп.

Вторая генетическая группа – породы кроликов, происходящие от серебристых. В целом, с участием серебристых кроликов выведено 9 пород и 2 породные группы, через другие породы, в породообразовании которых участвовали серебристые, выведены 14 пород и породных групп. Путем отбора и разведения кроликов желательного типа «в себе» от серебристых было выведено 9 пород. В результате мутации и последующего разведения «в себе» выведено 7 пород.

Серебристые кролики сыграли важную роль в породообразовательном процессе, они участвовали в создании более 40 пород и породных групп.

Третья генетическая группа – породы, происходящие от голубых кроликов. С участием кроликов голубой окраски выведено 10 пород и 1 породная группа, через другие породы, в породообразовании которых приняли участие, животные голубой окраски, получено 9 пород и 3 породные группы; в результате мутации, отбора и разведения «в себе» выведено 8 пород; вводным скрещиванием улучшено 3 породы и 1 породная группа.

Кролики голубой окраски сыграли значительную роль в породообразовании. Они участвовали в создании 30 пород и 5 породных групп.

Четвертая генетическая группа – породы кроликов, происходящие от ангорских.

С участием ангорской выведены ангорские голубо-огненные и ангорские черно-огненные (начало XX века), лисички (лисицы), сибирские кролики (XIX век), соболиные (1914 г.), бирюлинский тип белой пуховой породы (1957 г.), цветные пуховые (более 20 вариаций в начале XX века) – все эти породы получены методом простого воспроизводительного скрещивания. Порода белый бускат (1910 г.) выведена методом сложного воспроизводительного скрещивания. Кировский тип белых пуховых (1957 г.) – методом чистопородного разведения ангорских.

С участием ангорских выведено 9 пород и более 20 породных групп (вариации цветных пуховых).

В Российской Федерации разводят около 20 пород кроликов. Наиболее распространены из них породы: *советская шиншилла, белый великан, серый великан, венский голубой, черно-бурый, серебри-*

стый, белая пуховая, калифорнийская, новозеландская белая, новозеландская красная и др. Кроликов этих пород разводят на племенных и неплеменных фермах, а также в личных и крестьянско-фермерских хозяйствах.

5.4. Отбор. *Отбор* – это зоотехнический метод улучшения пород, стад и отдельных групп животных путем сохранения особей желательного типа и устраниния самой природой или человеком нежелательных особей. Научную теорию отбора животных и растений впервые обосновал Ч. Дарвин⁵. Обобщив огромный материал по выведению многих сортов растений и разнообразных пород животных, он пришел к выводу, что образование новых форм живых организмов, изменение и совершенствование старых происходит в результате действия естественного и искусственного отбора.

Естественный отбор по Ч. Дарвину – это выживание в борьбе за существование тех особей, которые лучше приспособлены к окружающим их условиям и к воспроизведению себе подобных. Так, через выживание наиболее приспособленных особей совершается эволюция диких животных и растений. Благодаря естественному отбору у животных создаются новые, вполне сбалансированные, генетические сочетания, связанные с устойчивостью в индивидуальном формообразовании, что способствует выживанию нормальных, жизнеспособных форм.

Искусственный отбор в животноводстве предусматривает выделение в каждом поколении для дальнейшего разведения лучших животных, наиболее крепких, здоровых и ценных по своим продуктивным и племенным качествам. Ч. Дарвин в искусственном отборе выделял две формы – *методический и бессознательный отбор*. Обе эти формы человек использует для сохранения тех животных, которые для него наиболее полезны.

Существует несколько форм искусственного отбора. *Массовый отбор* – это отбор животных по фенотипу (по их продуктивности, экстерьеру, конституции, интерьеру, жизнеспособности и др.). Его

⁵Чарлз Роберт Дарвин (англ. *Charles Robert Darwin* (12 февраля 1809 – 19 апреля 1882) – английский натуралист и путешественник, одним из первых пришедший к выводу и обосновавший идею о том, что все виды живых организмов эволюционируют со временем и происходят от общих предков. В своей теории, развернутое изложение которой было опубликовано в 1859 году в книге «Происхождение видов», основным механизмом эволюции видов Дарвин назвал естественный отбор. Позднее развивал теорию полового отбора. Ему также принадлежит одно из первых обобщающих исследований о происхождении человека.

проводят по индивидуальным показателям животных независимо от места, занимаемого ими среди предков, боковых родственников и потомков. Эффективность массового отбора определяют в основном по степени наследуемости селекционируемого признака и интенсивности отбора. *Групповой отбор* (форма массового отбора), при котором отобранных животных разделяют на группы в соответствии с целями разведения, применяют в товарных хозяйствах.

Индивидуальный отбор животных осуществляют как по фенотипу, так и по генотипу – родословной, боковым родственникам и качеству потомства.

Косвенный отбор, предложенный Е.А. Богдановым⁶, основан на законе корреляции⁷, сущность которого состоит в том, что при изменении одних признаков в ряде случаев изменяются и другие. Косвенный отбор позволяет по развитию одних признаков животного, не представляющих хозяйственной или племенной ценности, судить о развитии других, более ценных качеств.

Стабилизирующий отбор направлен на закрепление и сохранение определенного желательного типа. Он благоприятствует устанавлившейся норме при элиминации всех заметных от нее отклонений.

В современных условиях промышленного кролиководства важное значение имеет отбор животных, приспособленных к интенсивным технологиям: с устойчивой нервной системой, высокой интенсивностью роста, крепким костяком и конституцией в целом, способных к длительной эксплуатации.

Отбор целесообразно вести по комплексу хозяйствственно полезных признаков. К наиболее важным признакам для мясо-шкурковых пород относят: живую массу, телосложение, густоту и уравненность волосяного покрова; для мясных пород – скороспелость и убойный выход, высокую оплату корма; для пуховых пород – пуховая продуктивность.

⁶Еллий Анатольевич Богданов (1872–1931) – российский и советский зоолог, один из основоположников зоотехнии в России и СССР. Исследователь кормления и разведения сельскохозяйственных животных. Профессор Московского сельскохозяйственного института (с 1908).

⁷Корреляция (от лат. *correlatio* – соотношение, взаимосвязь), или корреляционная зависимость – статистическая взаимосвязь двух или более случайных величин (либо величин, которые можно с некоторой допустимой степенью точности считать таковыми). При этом изменения значений одной или нескольких из этих величин сопутствуют систематическому изменению значений другой или других величин.

Классность кроликов по сумме хозяйствственно полезных признаков, определяемая при бонитировке, служит показателем общей ценности животных. Для ремонта собственного стада отбирают высоко-классный молодняк.

С возрастом кроликов их экстерьерные показатели и хозяйствственные качества (живая масса, качество волосяного покрова и т. д.) изменяются, поэтому в практике кролиководства принято проводить многоступенчатый отбор по периодам жизни животных.

Первый отбор проводят в возрасте 30 или 40–45 дней при отъеме от матерей, когда формируют группы ремонтного молодняка. При этом учитывают плодовитость крольчихи, живую массу крольчат при рождении и отсадке, ее материнские качества, жизнеспособность крольчат в помете от рождения до отсадки. Для ремонта оставляют молодняк из гнезд крольчих, плодовитость которых составляет от 8 до 12 крольчат в помете. Предпочтение отдают крольчатам от высоко-молочных крольчих, в гнезде которых не было мертворожденных. Крольчата должны быть однородные по размеру. Однородность всех потомков свидетельствует о гомозиготности родителей по оцениваемому признаку. Важно, чтобы крольчиха выращивала не менее 85–90 % оставленных под ней крольчат.

До отсадки выбраковывают особей из гнезд, в которых были случаи заболевания крольчат. При отсадке выделяют лучших особей по живой массе, так как существует тесная зависимость между живой массой при отсадке и в возрасте 3-х месяцев. Животные должны быть здоровыми, жизнеспособными со средней массой 1,0–1,2 кг.

В результате первого отбора формируют группу самочек и самцов первого возраста (45–90 дней). После отсадки ремонтный молодняк выращивают однополыми группами по 4 головы.

Второй отбор и выбраковку ремонтного молодняка проводят в 3-хмесячном возрасте по результатам бонитировки. Молодняк оценивают по породности (выраженности типа породы), живой массе (элита и I класс), телосложению, густоте волосяного покрова на лапках, окраске.

В мясном кролиководстве дополнительно подлежит оценке среднесуточный прирост живой массы крольчат в возрасте от 2 до 3-х мес., оптимальный показатель данного признака – прирост живой массы 30–35 г. При отборе по мясным качествам определяют ширину

поясницы, так как установлена положительная корреляция между убойным выходом и шириной поясницы.

По результатам отбора оставляют крольчат с высокими показателями обхвата груди за лопатками, коротким сбитым туловищем, индексом сбитости не менее 65 %.

Отставших в росте, слабых, с дефектами телосложения животных выбраковывают для убоя на мясо в среднем около 25 % от количества молодняка первого возраста. Формируют группы самок и самцов второго возраста (120–150 дней). После отсадки ремонтный молодняк выращивают однополыми группами по 2 головы.

Третий отбор проводят в возрасте 4–5 месяцев перед случкой. В основное стадо включают лучших кроликов по выраженности породы, с живой массой не менее 3,2–3,5 кг, без пороков телосложения, с густым, уравненным мехом. В среднем выбраковывают около 33 % от количества молодняка второго возраста.

Формируют группу ремонтного молодняка (150–180 дней). Такой молодняк пускают в первую случку вместо выбракованных из основного стада кроликов.

Перевод молодых самок в основное стадо осуществляют после отсадки крольчат первого окрола, а молодых самцов в возрасте 5–6 месяцев. Перевод животных из одной половозрастной группы в другую актируется последним числом месяца. Осенью проверяемых крольчих, вырастивших к отсадке не менее 5–6 крольчат и отвечающих требованиям элиты и первого класса, также переводят в основное стадо.

Оценка и отбор молодняка на всех перечисленных этапах по породности, живой массе, телосложению, качеству шкурки не дают полного представления о племенной и хозяйственной ценности животных. Такой отбор является *предварительным*.

Кроликов окончательно подвергают отбору по результатам их оценки: происхождению, экстерьеру и живой массе; густоте, уравненности и окраске волосяного покрова; воспроизводительной способности и качеству потомства. Для дальнейшего размножения следует оставлять кроликов, получивших наиболее высокую оценку за экстерьер.

Только оценка кроликов по комплексу признаков дает возможность систематически отбирать лучших животных и в результате совершенствовать стадо по породности и продуктивности.

Отбор кроликов по происхождению. На основании данных о происхождении кролика можно определить его породность; в результате какого спаривания он получен; степень родства; принадлежность линии или семейству; количество предков, отличающихся желательными или выдающимися хозяйственными полезными качествами; сочетаемость предков при спариваниях и др. На основании данных о происхождении можно также сделать предварительное заключение о наследственной ценности данного животного.

Отбор кроликов по экстерьеру и продуктивности. При отборе по телосложению обращают внимание на крепость костяка, хорошее развитие мускулатуры и общее развитие, гармоничное телосложение. При этом на племенных фермах большое значение придают выраженности типа породы, линии или семейства, а на неплеменных общему хорошему развитию кроликов.

Отбор кроликов по качеству потомства. Оценку и отбор кроликов по качеству потомства проводят на племенных фермах. Особенno важна эта оценка для самцов, так как один самец при полигамии 1 : 8, 1 : 10 передает свои признаки большему числу потомков, чем самка.

К проверяемым самцам подбирают группу из 8–10 самок, одинаковых по возрасту и данным бонитировки, с которыми в дальнейшем планируется использование этих самцов. При этом в группы крольчих, закрепленных за испытуемыми самцами, в одинаковой пропорции включают самок высокого, среднего и нижесреднего качества.

Потомство, полученное за первые два окрола от проверяемых самцов, оценивают в 3-месячном возрасте: по породности, живой массе, телосложению, опущенности лап.

Молодняк, отвечающий требованиям, предъявляемым при отборе в ремонтную группу, выращивают до бонитировки. Результаты проверки кроликов во время бонитировки используют для определения качества потомства проверяемых самцов. При этом учитывают качество крольчих.

О племенных достоинствах испытуемых самцов судят по результатам сравнительной оценки их потомства с потомством других самцов, со средними показателями селекционной группы или со средними показателями по стаду.

Оценку «отлично» получают самцы, потомство которых по удельному весу животных класса элита и I класса превосходит в среднем сверстников, выращенных от животных селекционной группы.

Оценку «хорошо» ставят, когда удельный вес животных класса элита и I класс соответствует средним показателям сверстников, полученных от животных племенного ядра, и т. д.

При оценке проверяемых самцов и их потомства по мясной продуктивности используют показатели прироста живой массы, затраты корма на единицу прироста, живую массу крольчат в 3 мес., массу парной тушки и убойный выход.

Крольчих оценивают по качеству потомства за два первых окрола. При этом потомков, полученных от проверяемой крольчихи, сравнивают с их сверстниками, полученными от других крольчих, а также со средними показателями животных селекционной группы и стада. При этом работа должна проводиться при одинаковых типе кормления и условиях содержания. При плохих условиях их кормления и содержания оценка и отбор животных по качеству потомства не дадут желаемых результатов, так как для выявления лучших генотипов и достоверной оценки наследственных задатков кроликов необходимо, чтобы условия внешней среды в наибольшей степени соответствовали требованиям наследственной природы проверяемых животных.

В ноябре–декабре после бонитировке, выбраковке подлежат кролики, имеющие показатели ниже II класса; животные старше трех лет (за исключением особо ценных), а также не соответствующие требованиям хозяйства.

В соответствии с планом селекционно-племенной работы в племенное ядро отбирают лучших кроликов по происхождению и показателям бонитировки. Размер племенного ядра зависит от потребности хозяйства в ремонтном молодняке и составляет не менее 20 % поголовья кроликов основного стада.

5.5. Подбор пар. В животноводстве под *подбором* понимают со-ставление родительских пар с целью получения от них потомства с желательными качествами. С помощью направленного подбора накапливаются и закрепляются ценные наследственные качества животных, что обеспечивает при каждой смене поколений непрерывное совершение стада и породы. Подбор усиливает результаты отбора. Следовательно, отбор и подбор дополняют друг друга и тесно связаны между собой. Лучших результатов можно добиться лишь в

том случае, когда оба этих приема действуют одновременно в тесной взаимосвязи.

Для наиболее эффективного подбора необходимо иметь как можно больше сведений об особенностях отдельных животных, стада и породы в целом, а также данные племенного подбора прошлых лет. Различают подбор: *гомогенный (однородный)*, *гетерогенный (разнородный)*, *индивидуальный*, *групповой*. Решение вопроса о применении того или другого метода подбора зависит от конкретных условий племенной работы, целей и задач селекции.

Гомогенный подбор. Это подбор однотипных по основным конституциональным, продуктивным показателям самцов и самок. Обычно гомогенный подбор проводят в лучшей части стада – в племенном ядре или селекционной группе.

Цель такого подбора – получить однотипное, однородное потомство, в наибольшей мере сходное с родителями. Использование в практике разведения кроликов однородного подбора способствует увеличению поголовья высокопродуктивных животных желательного типа и консолидация их наследственности.

При гомогенном подборе может быть использован *инбридинг*⁸. Родственный подбор дает особенно хорошие результаты при разведении кроликов по линиям и семействам с целью увеличения численности кроликов особо ценных линий и семейств.

Однако такое разведение должно быть умеренным: тесное родство нежелательно. Длительное его применение вызывает у кроликов ослабление конституции, снижение жизнеспособности, сопротивляемости к воздействию внешней среды, скорости роста, живой массы, плодовитости и приводит к появлению в потомстве различных уродств. При подборе пар сравнивают родословные самцов и самок. Спаривания такого типа допускают лишь при выполнении селекционно-племенного плана, проводя при этом выбраковку до 90 % полученного потомства.

Недостаток гомогенного подбора состоит в том, что при длительном применении в ряде поколений (4–5 и более) может наступить снижение генетической изменчивости, замедление роста среднепопуляционного уровня и даже общая депрессия животных. Для снятия этих явлений прибегают к гетерогенному подбору.

⁸Инбридинг (от англ. *in* – внутри и *breeding* – разведение) – близкородственное разведение; скрещивание особей, находящихся в высокой степени родства и, следовательно, обладающих сходными генотипами.

Гетерогенный подбор применяется широко в пользовательном стаде неплеменных хозяйств и ферм.

Цель гетерогенного подбора – повышение качества потомства по сравнению с одним из родителей или создание животных нового типа, объединяющих признаки самцов и самок.

Разнородным подбором, как правило, предусматривается устранение недостатков, присущих животным данной группы или целой породы.

При разнородном подборе нельзя спаривать кроликов с одинаковыми недостатками телосложения или пытаться один недостаток исправить другим, противоположным первому. В результате такого подбора получают, как правило, потомство с порочным телосложением, низким уровнем продуктивности и недостаточной жизнеспособностью. В практике подбора пар, наоборот, недостатки одного из родителей следует восполнять достоинствами другого. Поэтому к крольчихе нежного типа конституции следует подбирать самца крепкой конституции, к самке с каким-либо недостатком телосложения – самца с безупречным телосложением.

Гетерогенный подбор может быть *улучшающим и уравнивающим*. При использовании улучшающего подбора самец должен быть свободен от каких-либо недостатков, обладать выраженными продуктивными признаками, которые предстоит улучшить у самок. Спаривая высококачественных самцов со средними по качеству самками, рассчитывают получить молодняк, превосходящий по качеству своих матерей.

Во всех случаях самец должен превосходить крольчих, с которыми его спаривают, и по происхождению, и по телосложению, и по результатам комплексной оценки при бонитировке. К крольчихам первого класса подбирают элитных самцов, к крольчихам второго класса – самцов первого класса, по возможности, элитных самцов.

Уравнивающий подбор применяют для объединения в потомстве выдающихся качеств самца и самки. Например, самых лучших крольчих следует спаривать с наиболее ценными самцами с выдающимися аналогичными качествами.

При *индивидуальном подборе* учитывают сочетаемость отдельных пар, линий и семейств. К крольчихам подбирают определенных самцов, поскольку известно, что одни и те же крольчихи при спаривании с разными самцами оставляют потомство разного качества. При одних сочетаниях рождается выровненное, высокопродуктивное и жизнеспособное потомство, а при других – потомство более низко-

го качества. То же самое касается и самцов: при спаривании с одними крольчихами рождается лучшее потомство, а при спаривании с другими – худшее.

При разведении кроликов следует внимательно изучать сочетаемость отдельных животных и в зависимости от ее результатов проводить тщательный индивидуальный подбор особей для спаривания.

Для правильного составления родительских пар используют данные о происхождении, продуктивных и племенных качествах кроликов.

При *групповом* подборе за крольчихами определенного класса закрепляют соответствующее количество самцов обычно более высокого класса. Во избежания родственного спаривания последних используют в стаде для случки с крольчихами до тех пор, пока дочери самцов не достигнут случного возраста (5–6 мес.). Перед тем какпустить дочерей в случку, этих самцов заменяют другими.

В *основном стаде племенных хозяйств и племенном ядре* товарных ферм применяют групповой, однородный подбор. При этом к самкам определенного класса прикрепляют равноценных самцов того же класса, каждый из которых может покрыть любую самку, входящую в эту группу.

В *пользовательском стаде товарных ферм* обычно применяют групповой, разнородный подбор, где самцы обычно выше по классу самок.

При подборе самок к самцам учитывают также и их возраст. У кроликов 3 лет и старше наступает снижение воспроизводительной функции. При спаривании старых животных старше 3 лет или очень молодых в возрасте 3–4 мес. получают потомство с ослабленной конституцией, низкой плодовитостью и жизнеспособностью. Поэтому при возрастном подборе кроликов важно к молодым крольчихам подбирать самцов среднего возраста; к крольчихам среднего возраста – самцов молодых, среднего и старшего возраста; к крольчихам старшего возраста – самцов среднего возраста.

В практике разведения кроликов иногда возникает необходимость в спаривании молодых крольчих с молодыми самцами или старых крольчих со старыми самцами. Такие спаривания можно допустить лишь в случае, если молодые крольчихи и самцы хорошо развиты, а старые отличаются безукоризненным телосложением. Полученное в результате таких спариваний потомство необходимо выращивать в особенно благоприятных условиях.

Жизнеспособность кроликов можно повысить, спаривая самок и самцов разного конституционального типа.

5.6. Методы разведения. В кролиководстве применяют следующие методы разведения: чистопородное разведение и межпородное скрещивание.

Чистопородное разведение – это система спаривания кроликов, принадлежащих к одной породе. Потомство от такого спаривания называют чистопородным. Главная задача чистопородного разведения – сохранить ценные свойства пород, увеличить их численность и в дальнейшем их совершенствовать.

Порода рассматривается как эволюционирующая группа сельскохозяйственных животных, состоящая из внутрипородных (зональных) типов, наследственно различных генеалогических и заводских линий, многочисленных маточных семейств и выдающихся по продуктивности животных. Наследственная неоднородность животных в пределах породы обусловливает ее прогресс при целенаправленном отборе и подборе. Использование генетических особенностей чистопородного разведения позволяет селекционерам создавать выдающихся животных и целые стада высокой племенной ценности.

Племенные фермы занимаются разведением чистопородных высокопродуктивных племенных кроликов и ведут постоянную работу по улучшению их породных качеств, они являются поставщиком чистопородных животных для формирования основного стада товарных кролиководческих ферм.

Скрещивание – это система спаривания кроликов разных пород или помесных групп. Его применяют для создания новых и улучшения существующих пород, повышения породности и продуктивности стад. Потомков, полученных в результате скрещивания, называют *помесями*.

Биологическая сущность скрещивания заключается в обогащении наследственности и повышении изменчивости и гетерозиготности помесного потомства. В первом поколении такое потомство обычно обладает интенсивным ростом, скороспелостью, повышенной плодовитостью и продуктивностью (гетерозисом⁹). Биологическую

⁹Гетерозис (от др.-греч. – *τέρος* – другой, различный и *-ωστις* – состояние) – увеличение жизнеспособности гибридов вследствие унаследования определенного набора аллелей различных генов от своих разнородных родителей. Увеличение жизнеспособности гибридов первого поколения в результате гетерозиса связывают с переходом генов в гетерозиготное

природу этих явлений Ч. Дарвин связывал с наличием у родителей определенной разнокачественности мужских и женских половых клеток. Более точное определение истинного гетерозиса дал Г. Шелл (1911), понимая его как свойство гибридов F1 (или помесей) превосходить по определенным признакам родительские формы. При отсутствии возможности сравнения помесей с обеими родительскими породами положительные результаты правильнее называть *эффектом скрещивания*.

Товарные кролиководческие фермы ведут племенную работу в направлении создания такого поголовья, которое обеспечило бы максимальное получение продукции с наименьшими затратами кормов и труда. Здесь в основном применяется промышленное скрещивание.

Гибридизация – это разновидность скрещивания, при котором спаривают между собой кроликов любой заводской породы с их далекими предками – дикими кроликами. Потомков, полученных в результате такого скрещивания, называют *гибридами*.

И чистопородное разведение, и скрещивание тесно связаны между собой, дополняя друг друга, и служат делу непрерывного совершенствования животных.

Чистопородное разведение. На племенных фермах это основной метод разведения. Он способствует большой наследственной устойчивости и одновременно позволяет совершенствовать породу, а в отдельных случаях и создавать новую.

Чистопородное разведение, применяемое в течение длительного времени на племенной ферме, приводит к снижению жизнеспособности и продуктивных качеств кроликов. Установлено, что длительное спаривание при чистопородном разведении даже неродственных между собой кроликов того же стада, находящихся в одинаковых условиях кормления и содержания, формирует у животных сходную наследственность, которая обуславливает однородность стада по качеству и типу животных, их плодовитости и продуктивности. В результате происходит обеднение наследственности стада в целом.

Введение в стадо новых производителей той же породы, но происходящих из других неродственных племенных стад, приводит к обогащению наследственности и повышению жизнеспособности потомства, что положительно отражается на продуктивности стада. Этот прием называют «освежением крови». Хорошие результаты по-

состояние, при этом рецессивные полулетальные аллели, снижающие жизнеспособность гибридов, не проявляются.

лучают, когда для освежения крови используют самцов конституционно крепких, с более высокой продуктивностью по отношению к животным улучшаемого стада.

Улучшить хозяйственno полезные признаки кроликов можно, применяя общепринятый в животноводстве метод разведения по линиям.

Разведение по линиям, семействам и кроссирование линий. Цель разведения по линиям и семействам – дифференциация определенной популяции животных на группы, отличающаяся одна от другой по отдельным или комплексу признаков, типу, что обеспечивает сохранение в породе достаточной изменчивости и пластичности, а в линиях и семействах – высокой наследственной устойчивости. Разведение по линиям и семействам является высшей формой чистопородного разведения кроликов.

Различия между линиями, специализированными по отдельным признакам, – важный источник генетической изменчивости, размах которой может превышать межпородные различия.

Линии и семейства в породе создают путем отбора выдающихся самцов и крольчих, которые могут служить основателями линий или семейств по каким-либо хозяйственno полезным признакам. При этом проводят жесткую выбраковку кроликов, не отвечающим требованиям. В процессе селекционной работы через 4–5 поколений в линии или семействе появляются новые высокопродуктивные животные, которые становятся родоначальниками новых линий, семейств. Родоначальником новой линии может стать только тот производитель, который дал наилучшее по качеству потомство с четкой выраженностью его типа.

Кроликов совершенствуют по линиям и семействам в оптимальных условиях кормления и содержания, позволяющих максимально проявить наследственные качества. При этом в процессе племенной работы с породой следует прибегать к раздельной селекции отцовских и материнских линий по разным показателям продуктивности.

При селекции отцовских линий уделяют внимание показателям затрат корма на 1 кг прироста живой массы (не более 3,5 корм. ед.), скороспелости (живая масса в 2-месячном возрасте 1,6–1,8 кг и 3-месячном – 2,5–2,7 кг), убойному выходу (55 % и более) и качеству мяса. В обязательном порядке самцов проверяют по качеству потомства. К дальнейшему использованию для разведения допускают только самцов-улучшателей.

При селекции материнских линий уделяют внимание выносливости крольчих (за год не менее 5 околов), жизнеспособности

крольчат до отсадки (не менее 90 %), молочности крольчих (выкармливании не менее 8 крольчат), плодовитости (от 8 до 12 крольчат в помете) и материнским качествам.

Число линий и семей в породе, стаде может быть различным в зависимости от численности кроликов в породе, размеров стада и других факторов. Чем больше ценных линий и семейств в породе, тем она более устойчива. Рекомендуется иметь не менее 10–12 линий и 20–25 семейств не родственных между собой в каждой породе.

После получения однородных линий применяется скрещивание неродственных линий и семейств (*кроссирование линий*). Разведение кроликов по линиям и кроссирование линий дополняют друг друга.

Различают высокопродуктивных гибридов, полученных от скрещивания животных двух (простые кроссы) или нескольких (сложные кроссы) высокопродуктивных линий, выведенных с помощью близкородственного спаривания по типу полубрат \times полусестра, а и иногда и более близких, и жесткой выбраковки животных со слабой конституцией, пороками экстерьера, низкой плодовитостью или недостаточной продуктивностью.

При кроссе особей разнокачественных узкоспециализированных линий происходит адаптивный взаимодополняющий эффект. В этом одна из возможных причин *гетерозиса*, получаемого при чистопородном разведении животных, селекция которых велась на специализацию отдельных признаков. Эффект гетерозиса считается положительным, если средние показатели продуктивности на 15 % выше средних показателей по породе.

Скрещивание. Применяют в кролиководстве с целью преобразования малопродуктивных стад и пород в высокопродуктивные, для улучшения хозяйственно полезных признаков, устранения отдельных недостатков существующей породы, а также для выведения новых ценных пород.

В зависимости от намеченной цели выделяют следующие основные виды межпородного скрещивания: воспроизводительное – для выведения новых пород; поглотительное – для преобразования худших пород в лучшие; вводное – частичное улучшение одной породы путем однократного «прилития крови» животных другой породы; промышленное – для получения помесей первого поколения с гетерозисным эффектом; переменное – для удержания гетерозиса в ряде поколений.

Воспроизводительное (заводское) скрещивание. Воспроизводительным называют такое скрещивание, в котором используют две или

несколько исходных пород для получения новой породы, сочетающей в себе наиболее ценные признаки исходных форм и обладающей рядом новых качеств. Оно является наиболее сложным видом скрещивания, поэтому его применяют в племенных хозяйствах под методическим руководством научных учреждений.

При создании новых пород применяют *простое и сложное воспроизводительное скрещивание* (рис. 5.1). В первом случае скрещивают две и более пород, во втором – большее число пород. Полукровных или $\frac{3}{4}$ кровных помесей спаривают между собой, т. е. ведут разведение «в себе».

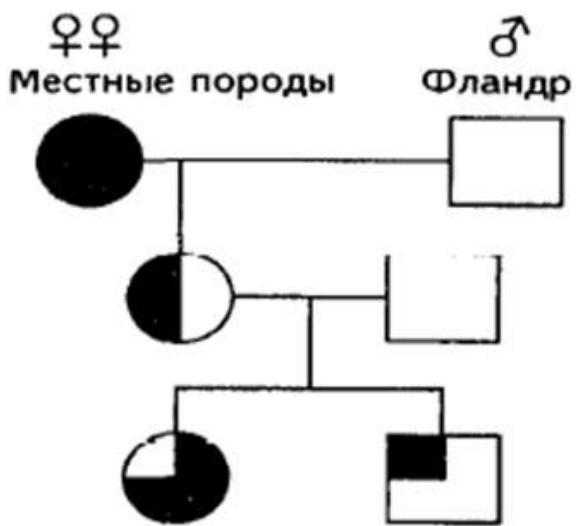


Рисунок 5.1 – Схема простого воспроизводительного скрещивания

М.Ф. Иванов¹⁰ разработал научную основу этого метода скрещивания. Принципы и методы М.Ф. Иванова стали своеобразным эталоном в работе других селекционеров, создавших десятки новых пород животных. Применение воспроизводительного скрещивания предусматривает соблюдение следующих основных условий: разработку стандарта новой породы (тип телосложения, направление продуктивности, ареал и т. д.); обоснованный выбор исходных пород, отбор большого маточного поголовья для спаривания с лучшими производителями другой породы; четкое обоснование схемы выведения новой породы – особенностей племенной работы с каждым поколением; применение для консолидации породы родственного спаривания в сочетании со строгим отбором, создание в новой породе линий

¹⁰Михаил Федорович Иванов (1871–1935) – советский ученый-животновод, педагог, академик ВАСХНИЛ (1935).

и семейств; обеспечение надлежащих условий кормления и содержания для ремонтного молодняка и взрослого поголовья, способствующих развитию ценных признаков новой породы.

Результативность воспроизводительного скрещивания зависит от правильного выбора животных исходных пород, их качества и других факторов. Для обеспечения отбора необходимо иметь большое поголовье кроликов, так как сразу закладывают 5–6 линий создаваемой породы.

С помощью простого воспроизводительного скрещивания были выведены отечественные мясошкурковые породы кроликов советская шиншилла, серый великан, а в результате сложного воспроизводительного – породы черно-бурый, советский мардер и калифорнийская.

Из-за большой сложности воспроизводительное скрещивание в кролиководстве применяется редко

Вводное скрещивание, или «прилитие крови». Вводное скрещивание применяют для улучшения продуктивных и племенных качеств существующей породы. Решающее значение при данном скрещивании имеет выбор близкой по типу улучшающей породы. Чистопородных крольчих улучшаемой породы однократно скрещивают с производителями другой улучшающей породы, имеющей нужные признаки, недостающие улучшаемой породе. Схема вводного скрещивания приведена на рисунке 5.2.

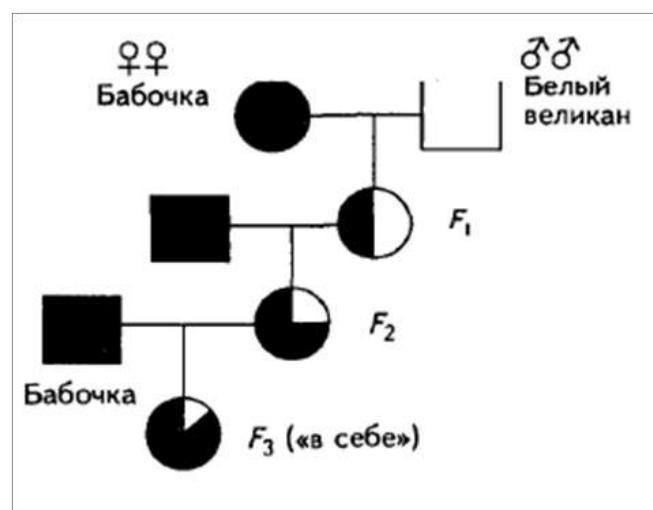


Рисунок 5.2 – Схема вводного скрещивания

Лучших полукровных крольчих, унаследовавших необходимые признаки, случают с лучшими самцами улучшаемой породы в течение одного-двух поколений, а затем разводят «в себе».

Чем больше родство взятых для вводного скрещивания пород и сходство, тем меньше требуется поколений для получения животных нужного типа.

Поглотительное (преобразовательное) скрещивание. Поглотительным скрещиванием называют скрещивание, при котором в течение нескольких поколений низкопродуктивную группу местных кроликов преобразуют в высокопродуктивную породу. Крольчих улучшаемой породы, а затем их дочерей, внучек, правнучек и т. д. из поколения в поколение скрещивают с чистопородными самцами производителями улучшающей породы. В результате улучшающая порода поглощает улучшаемую, а начиная с четвертого-пятого поколения, животных считают чистопородными по улучшающей породе (рис. 5.3).

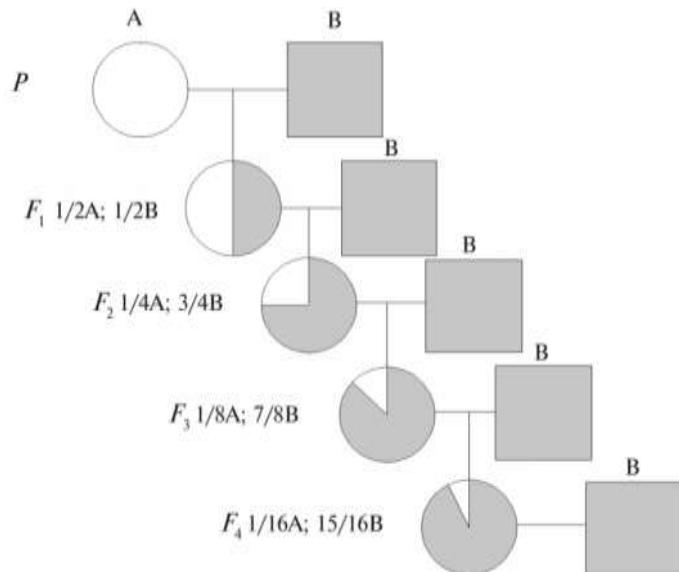


Рисунок 5.3 – Схема поглотительного скрещивания

Поглотительное скрещивание можно рассматривать как средство акклиматизации ценной улучшающей породы в данной зоне. Нередко высококровные помеси оказываются более высокопродуктивными. Разведение «в себе» таких помесей ведет к образованию новой породы, примером чего может служить белая пуховая порода кроликов.

Промышленное скрещивание. Промышленное скрещивание применяется в основном в пользовательных стадах неплеменных хозяйств. Применяют его для получения помесей с ярко выраженным эффектом гетерозиса, приводящим к повышению продуктивности кроликов. Для этого в хозяйстве необходимо держать кроликов двух пород, каждую из которых разводят в чистоте в племенном ядре этого

хозяйства. При проведении промышленного скрещивания можно разводить в хозяйстве кроликов только одной породы, а самцов другой породы завозить из других хозяйств.

Помесные крольчата более жизнеспособны, скороспелы, меньше затрачивают корма на единицу продукции. По уровню продуктивности такие помеси нередко превосходят на 10–20 % представителей родительских пород, участвовавших в скрещивании. Однако положительные результаты могут быть достигнуты только при использовании сочетающихся пород. Гетерозис проявляется в наибольшей степени, когда кролики исходных родительских форм максимально различаются между собой по происхождению.

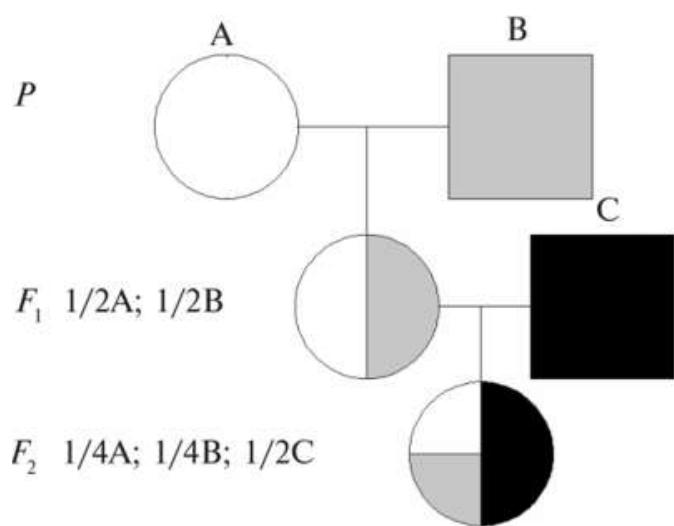


Рисунок 5.4 – Сложное промышленное скрещивание

Существует простое и сложное промышленное скрещивание. При простом (двухпородном) скрещивании крольчих одной породы спаривают с производителями другой. Полученное помесное потомство используют для хозяйственных целей. В сложном промышленном скрещивании участвуют три и более пород (рис. 5.4). Помесных крольчих первого поколения покрывают производителями третьей породы. Потомство, полученное в результате промышленного скрещивания, не представляет племенной ценности, и поэтому его после откорма реализуют на мясо.

Переменное скрещивание. Основная цель переменного скрещивания – получение животных, обладающих свойствами и признаками исходных пород. Оно может быть простым (двух-) и сложным (трех–четырех породным). Эта разновидность промышленного скрещивания

имеет особенность, состоящую в том, что гетерозис при переменном скрещивании не только создается, но и удерживается в ряде поколений. При удачном подборе пород помеси от переменных скрещиваний часто превосходят гетерозисных потомков первого поколения.

При простом переменном скрещивании двух пород лучших крольчих первого поколения покрывают самцами одной из пород крольчих, полученных от этого спаривания, покрывают самцами другой породы. При сложном переменном скрещивании в скрещивании участвуют помесные крольчихи каждого поколения и поочередно самцы трех или четырех пород (рис. 5.5 и 5.6).

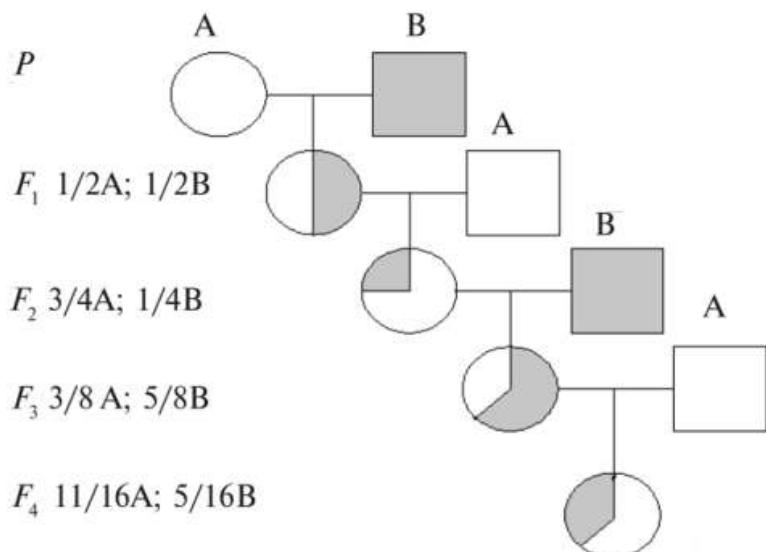


Рисунок 5.5 – Схема простого переменного скрещивания

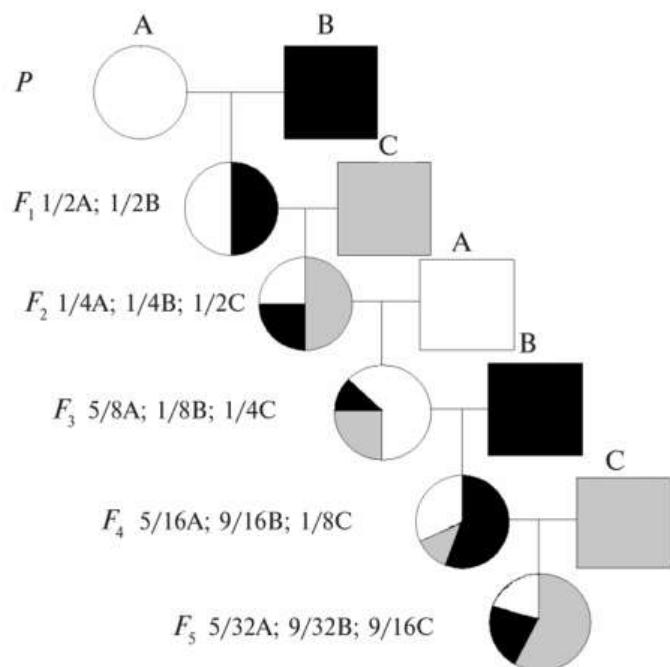


Рисунок 5.6 – Схема сложного переменного скрещивания

С помощью такого вида скрещивания стремятся повысить присты живой массы и выход крольчат, однако в кролиководстве оно применяют редко. К недостаткам переменного скрещивания можно отнести сложность его организации и меньший эффект гетерозиса по сравнению с промышленным скрещиванием.

Контрольные вопросы

1. Что такое подбор пар? Каковы его цели?
2. Каких кроликов считают чистопородными?
3. В какой части стада применяют гомогенный подбор?
4. Каковы задачи гетерогенного подбора?
5. Каковы положительные и отрицательные стороны инбридинга?
6. По каким признакам выбраковывают самцов и самок?
7. Каким требованиям должны соответствовать кролики селекционной группы и племенного ядра?
8. В каких документах отражают данные бонитировки молодняка в 3-месячном возрасте?
9. Почему в кролиководстве требуется отбирать для ремонта стада большое количество молодняка?

Тест для самоконтроля

1. Возраст, в котором самок селекционной группы пускают в случку, мес.:
 - а) 4–5;
 - б) 5–6;
 - в) 6–7;
 - г) 7–8.
2. Бонитировку кроликов проводят согласно:
 - а) ГОСТ 27747-16;
 - б) ГОСТ 7686-88;
 - в) ОСТ 10114-88;
 - г) СНиП 11-89-80.
3. Согласно требованиям ОСТ 10114-88 длина ушей кроликов мясных пород в среднем должна составлять, см:
 - а) 40–45;

- б) 20–25;
- в) 16–18;
- г) 10–12.

4. Кроликов подразделяют по результатам бонитировки на следующие классы:

- а) элита, I класс;
- б) элита, I класс, II класс;
- в) элита, I класс, II класс, III класс;
- г) элита, I класс, II класс, III класс, IV класс.

5. Животных с характеристикой волосяного покрова – равномерно распределенный по всему тулowiщу густой волосяной покров с упругой эластичной остью и густой подпушью. При раздувании волосяного покрова на дне розетки обнаруживается поверхность кожи площадью до 1 мм^2 – относят к классу:

- а) элита;
- б) I;
- в) II;
- г) III.

6. Пуховая продуктивность крольчих класса элита должна составлять, г:

- а) 1000;
- б) 750;
- в) 500;
- г) 250.

7. В каком возрасте на племенных фермах метят молодняк кроликов:

- а) за 10 дней до отсадки от матерей;
- б) за 15 дней до отсадки от матерей;
- в) за 30 дней до отсадки от матерей;
- г) не метят.

8. Трафаретка самца основного стада имеет форму:

- а) 1-крол;
- б) 2-крол;
- в) 3-крол;
- г) 4-крол.

9. Повышение у помесей первого поколения плодовитости, продуктивности, жизнеспособности – это:

- а) фетофагия;
- б) копрофагия;
- в) лактация;
- г) гетерозис.

10. Крайней формой гомогенного подбора считают:

- а) инбридинг;
- б) гибридизацию;
- в) промышленное скрещивание;
- г) поглотительное скрещивание.

11. Наиболее целесообразное сочетание родительских пар для получения потомства желательного типа – это:

- а) отбор;
- б) подбор;
- в) бонитировка;
- г) оценка.

12. За сколько дней до отсадки молодняка в бройлерном кролиководстве практикуют случку крольчих:

- а) за 7–8 дней;
- б) за 14–15 дней;
- в) за 40–45 дней;
- г) за 58–60 дней.

13. Наилучшим сочетанием пород для повышения живой массы, скороспелости, сохранности молодняка, оплаты корма и площади шкурки в мясошкурковом направлении считают следующее:

- а) новозеландская белая×бабочка;
- б) советская шиншилла×белый великан;
- в) венский голубой×аляска;
- г) гаванна×рекс.

14. В живой массе производят мяса на бройлерных фермах в течение года на одну крольчиху, кг:

- а) 20–30;
- б) 50–90;

- в) 100–130;
- г) 140–160.

15. Породы кроликов, которые не рекомендовано разводить на мясошкурковых фермах:

- а) белый великан, советская шиншилла;
- б) калифорнийская, серебристый;
- в) серый великан, вуалево-серебристый;
- г) советский мардер, калифорнийская.

16. Половое отношение самцов к крольчихам в кролиководстве должно составлять:

- а) 1 : 8;
- б) 1: 15;
- в) 1 : 20;
- г) 1 : 25.

17. Трафаретка крольчихи основного стада имеет форму:

- а) 1-крол;
- б) 2-крол;
- в) 3-крол;
- г) 4-крол.

18. Пуховая продуктивность молодняка кроликов класса элита должна составлять по двум первым сборам пуха в 2 и 4 месяца, г:

- а) 120;
- б) 100;
- в) 80;
- г) 60.

ГЛАВА 3. Корма и кормление кроликов

Лекция 6. Основные корма, используемые в кролиководстве

- 6.1. Классификация кормов.
- 6.2. Концентрированные корма.
- 6.3. Грубые корма.
- 6.4. Зеленые корма.
- 6.5. Сочные корма.
- 6.6. Корма животного происхождения.
- 6.7. Витаминные и минеральные корма.
- 6.8. Подготовка кормов к скармливанию.

6.1. Классификация кормов. *Кормами* называют продукты растительного, животного, микробного происхождения, содержащие питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного действия на здоровье кроликов и качество получаемой от них продукции, а также минеральные вещества (рис. 6.1).

В процессе пищеварения питательные и биологически активные вещества извлекаются из кормов и кормовых добавок и используются для поддержания жизни, построения тканей, органов, регуляции обмена веществ и производства продуктов.

Все корма, применяемые в настоящее время для кормления кроликов, классифицируют по происхождению, а также по химическому составу и физиологическому действию на организм.

По происхождению корма делят на **растительные и животные**.

К *кормам растительного происхождения* относят зеленые, силосованные, сенаж, сено, солома, мякина, веточный корм, корнеплоды, клубнеплоды и бахчевые, зерновые корма, травяная мука, остатки технического производства, остатки общественного и индивидуального питания.

К *кормам животного происхождения* относят отходы от переработки животных и рыбы, молоко и молочные отходы, мясную, кровяную, мясокостную и рыбную муку, молоко цельное и снятое, сыворотку, пахту.

Существуют и другие классификации, в частности, предусматривающие разделение кормов растительного происхождения на *грубые, сочные и концентрированные*.

В этом случае в группу *грубых кормов*, содержащих более 19 % клетчатки в сухом веществе, входят все гуменные корма, сено, веточный корма; в *сочную группу* – зеленая трава, корнеклубнеплоды, бахчевые и силос; в *группу концентрированных* – зерно, жмыхи, отруби и др.

По химическому составу и физиологическому действию на организм животного все растительные корма делят на корма **объемистые и концентрированные**.

К *объемистым* относят такие растительные корма, в 1 кг которых содержится не более 0,5 кг переваримых питательных веществ или 0,65 корм. ед. В таких кормах много воды (корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые, силос) или клетчатки (сено, сенаж, солома).

В 1 кг концентрированных кормов содержится более 0,65 корм. ед., содержание клетчатки составляет не более 19 % и менее 40 % воды. В эту группу входят зерновые корма, остатки мельничного или маслодекстринного производства и др.

К кормам животного происхождения относят побочные продукты переработки животных и рыб, молоко, побочные продукты его переработки и др.

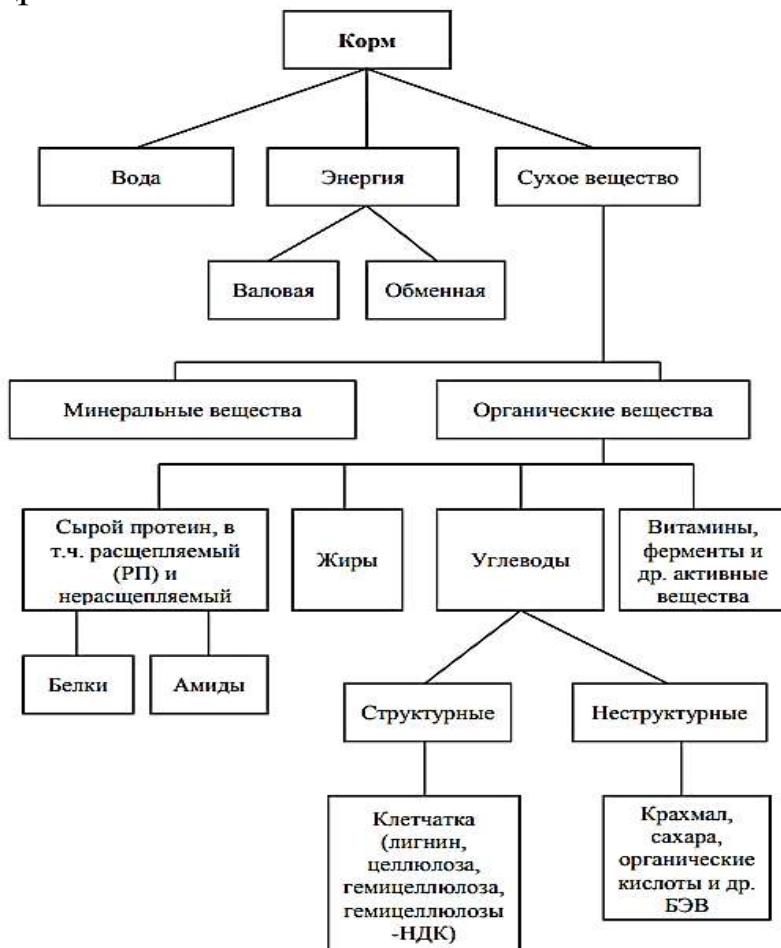


Рисунок 6.1 – Схема зоотехнического анализа кормов



Рисунок 6.2 – Анализ кормов

Минеральные корма обычно представлены в виде солей; их применяют как добавку к рациону, недостаточно сбалансированному по макро- или микроэлементам.

Для кормления кроликов также применяют витаминные препараты, антибиотики, ферменты и др.

Корма состоят из воды, сухого вещества, которое разделяют на минеральные и органические вещества, последние подразделяют на 4 группы органических веществ (рис. 6.2).

Кролик является растительноядным животным, поэтому корма животного происхождения в его рацион не включают или включают в незначительных количествах.

Основу рационов кроликов составляют зерновые корма и продукты переработки технических культур, на их долю приходится до 70 % общей массы всех кормов, используемых в кролиководстве.

6.2. Концентрированные корма. Подразделяют на зерновые, комбикорма, остатки технических производств и продукты технических культур, в основном масличных.

Зерновые корма отличаются высокой питательностью, в зерновых преобладают углеводы, в бобовых – белковые вещества.

Непродовольственная пшеница, ячмень и кукуруза служат хорошим источником безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). По сравнению с зерном бобовых в них содержится несколько меньше клетчатки. Зерно злаковых можно с успехом применять при откорме кроликов. Особенно хорошо кролики поедают овес. Он благоприятно действует на воспроизводительную функцию животных, достаточно питателен и не способствует ожирению кроликов.

Зерно злаковых культур. К ним относят кукурузу, ячмень, пшеницу, рожь, овес, сорго и др. В составе питательных веществ в зерновых подавляющая часть приходится на безазотистые экстрактивные вещества, полностью состоящие из крахмала. Удельный вес легко растворимых сахаров невелик. Общая питательность зерновых высокая и составляет от 0,95 до 1,30 корм. ед. в 1 кг. Среднее содержание сырого протеина – 120 г, переваримость которого находится на уровне 75 %. Протеин зерновых злаковых имеет низкую биологическую ценность из-за недостаточного содержания лизина (дефицит от 15 до

25 %). Количество жира в сухом веществе колеблется от 2 до 5 %, клетчатки – от 2,5 до 10,5 %. Наиболее низкое содержание клетчатки имеют кукуруза и пшеница. Минеральный состав характеризуется низким содержанием кальция и высоким фосфора.

Овес, пшеницу, сорго, ячмень желательно давать в смеси с другими кормами. Пшеница как монокорм может вызвать вздутие кишечника, а при длительном скармливании нарушает минеральный обмен. Зерна ячменя покрыты труднопереваримыми оболочками, поэтому перед скармливанием их необходимо разрушать на мельницах. Ячмень улучшает пищеварение, питателен и особенно рекомендуется для лактирующих крольчих и молодняка на откорме. Кукуруза богата жиром и является ценным компонентом кормосмеси, но как монокорм вызывает ожирение.

Зерно бобовых культур (гороха, сои, вики, люпина, кормовых бобов, чечевицы) по своему химическому составу отличается от зерна злаковых более высоким содержанием протеина, состоящего почти целиком из белка.

Кормовая ценность бобовых определяется высоким содержанием биологически полноценного протеина. По сравнению со злаками в них содержится в 2–3 раза больше сырого протеина и в 2–5 раз лизина. Жира в них содержится немного, зольных веществ – больше, чем в зерновых злаках, отмечается низкое содержание каротина.

Бобовые являются хорошей добавкой к рационам с недостатком протеина. Следует учесть, что их скармливание в значительных количествах может вызывать запоры, особенно опасные для сукрольных крольчих.

По сравнению со злаками зерно бобовых содержит больше необходимых для организма животного минеральных веществ (кальция, фосфора, кобальта, йода, молибдена и цинка), рибофлавина (в 1,5 раза), тиамина, пантотеновой кислоты (в 2 раза) и холина (в 3–4 раза).

Особенностью бобовых является то, что они содержат ингибиторы пищеварительных ферментов, поэтому требуют подготовки перед скармливанием кроликам.

Для повышения питательной ценности и более рационального использования фуражного зерна применяют различные способы его

обработки: измельчение, поджаривание, варку и запаривание, осолаживание, экструзию, микронизацию, плющение и дрожжевание.

При дроблении и измельчении зерна повышается его поедаемость, увеличивается площадь соприкосновения размолотого зерна с пищеварительным соком, питательные вещества становятся доступнее, что способствует более полному их использованию.

Степень измельчения зерна влияет на его поедаемость, скорость прохождения через желудочно-кишечный тракт корма и находится в тесной зависимости с возрастом животного и особенностями строения желудочно-кишечного тракта.

Несмотря на высокую питательность зерновых кормов, использовать только их в рационах не рекомендуется, поскольку в таком случае потребности кроликов в клетчатке, витаминах, каротине и некоторых других веществах не будут полностью удовлетворены. Поэтому кроликам скармливают зерновые вместе с другими кормами.

Комбикорма. Комбикорм – сложная однородная смесь очищенных и измельченных до необходимой крупности различных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемая по научно обоснованным рецептам и обеспечивающая полноценное сбалансированное кормление кроликов. В зависимости от назначения различают полнорационные комбикорма, комбикорма-концентраты, балансирующие кормовые добавки (белково-витаминные, минеральные, премиксы).

В них обычно содержится достаточное для разных половозрастных групп кроликов количество протеина, минеральных веществ и минеральных добавок.

Особенно широкое применение находят полнорационные гранулированные кормосмеси на кролиководческих фермах промышленного типа и, в частности, при производстве мяса крольчат-бройлеров. В состав кормосмесей входят высокопитательные корма: травяная мука, концентраты, белковые и витаминные добавки. В 100 г таких гранул должно содержаться – 0,85–1,087 МДж обменной энергии, 14,0–21,2 % сырого и 10,6–17,8 % переваримого протеина. Разработаны рецепты полнорационных и комбикормов-концентратов для кроликов, в наибольшей степени удовлетворяющих потребности их организма в питании (табл. 6.1 и 6.2).

Комбикорма-концентраты скармливают животным вместе с сеном, зеленой травой или сочными кормами.

Таблица 6.1 – Рецепты комбикормов-концентратов К 91-1 для кроликов при комбинированном типе кормления, % по массе (по данным НИИПЗК)

Компонент	Взрослый кролик	Молодняк
Ячмень	45	45
Кукуруза	–	40
Овес	30	–
Отруби пшеничные	12	–
Жмых, шрот подсолнечный	12	8
Мука рыбная	–	6
Мел кормовой	0,5	0,5
Соль поваренная	0,5	0,5
В 100 г содержится:		
– ОЭ, МДж	1,05	1,21
– сырого протеина, г	15,3	15,5
– переваримого протеина, г	12,2	12,3
– сырой клетчатки, г	8,6	4,6
– кальция, г	0,45	0,75
– фосфора, г	0,46	0,58

Полнорационные корма обычно гранулируют, комбикорма-концентраты могут быть и рассыпными. В процессе гранулирования кормов удобно вводить в смесь различные добавки: витамины, минеральные вещества, антибиотики, антиоксиданты и др. При даче гранул, как единственного корма эти вещества легко дозировать кроликам. Потери корма при скармливании гранул снижаются до 5 % по сравнению с 30 % и более при закладывании травы и сена в ясли.

В нашей стране производят полнорационные комбикорма – ПГК 92-1-89, ПГК 92-2-89, ПГК 92-3-89, рецепты №3 и №5 для кормления кроликов в возрасте: 30–135 дней, 45–90 и 90–165 дней.

Таблица 6.2 – Рецепты полнорационных гранулированных комбикормов для взрослых кроликов и растущего молодняка, % по массе (по данным НИИПЗК)

Компонент	В период не- случной, случной, сукрольно- сти до 20-го дня лактации К 90-1-89	В пе- риод сук- роль- ности № 1	В период лактации № 2	С 20-го дня лак- тации до отсадки молодняка К 90-2-89	ПГК 92-1-89	ПГК 92-2-89	ПГК 92-3-89	№ 3	№ 5
					возраст, дней				
					30–135	45–90			90–165
1	2	3	4	5	6	7			8
Мука:									
– травяная	40	30	30	30	30	30	30	25	40
– соломенная	–	–	–	–	–	–	10	20	–
Овес, пшеница фуражная	19	30	13,5	11	19	16	14	24	19
Ячмень, кукуруза фуражная	18	9	13,2	13	19	16	14	9	7
Горох	–	–	5	13,2	–	–	–	8	8
Отруби пшеничные	7,7	–	5,8	–	14	9	9	–	–
Шрот подсолнечный	9	7	10	25	13	14	18	13	13
Шрот соевый	–	–	10,5	–	–	–	–	–	–
Ацидофилин сухой	–	–	–	2	–	–	–	–	–
ЗЦМ	–	–	5	–	–	–	–	10	5
Мука рыбная	2	1	3	2	2	2	2	3	3

Окончание табл. 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Дрожжи кормовые	1	2	1	1	1	1	1
Мука костная	15	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
Жом сухой	—	10	—	—	—	—	—
Патока кормовая	—	—	—	—	—	—	5
Опилки древесные	—	8	—	—	—	—	—
Поваренная соль	0,8	0,5	0,5	0,8	0,5	0,5	0,5
Премикс П90-2	1	1	1	1	1	1	1
В 100 г содержится:							
– ОЭ, МДж	0,91	0,82	1,03	0,94	0,91	0,85	0,82
– сухого вещества, г	86,3	87,4	87,2	87,1	86,5	86,6	86,7
– сырого протеина, г	17,5	14,0	20,9	21,8	18,3	17,6	17,7
– переваримого протеина, г	14,0	10,6	17,8	16,9	14,1	13,4	13,7
– сырой клетчатки, г	13,1	18,1	11,4	12,1	12,2	16,3	17,9
– кальция, г	0,95	0,90	1,30	1,00	0,86	0,79	0,71
– фосфора, г	0,62	0,60	0,80	0,79	0,61	0,58	0,58
– железа, мг	33,9	33,0	35,0	35,7	33,7	36,6	38,9
– меди, мг	2,75	2,70	2,90	2,96	2,81	2,77	2,78
– каротина, мг	5,0	4,5	4,6	3,8	4,5	4,5	3,0
							3,8
							6,1

В расчете на 1 т комбикорма вводят – специальный премикс в количестве 1–2 % к массе комбикорма (табл. 6.3).

Таблица 6.3 – Состав премикса П 90-2 для кроликов (по В.С. Сысоеву и др.)

Компонент	Единица измерения	Содержится в 1 кг
Витамин А	тыс. ИЕ	500
Витамин D ₃	тыс. ИЕ	150
Витамин Е	мг	4000
Витамин В ₁₂	мг	3000
Холин-хлорид	мг	50000
Витамин РР	мг	1500
Витамин С	мг	5000
Железо	мг	1500
Марганец	мг	3000
Медь	мг	200
Кобальт	мг	200
Цинк	мг	1000
Йод	мг	200

Примечания: при необходимости этот премикс может быть заменен премиксом П-6-1а для цыплят-бройлеров или премиксом ПКР-2 для телят в возрасте от 75 до 400 дней.

По биологической полноценности комбикорма, особенно полнорационные превосходят обычные смеси зерновых компонентов, так как содержат в своем составе жмыхи, шроты, отруби и витаминно-минеральные добавки.

Остатки технических производств. В процессе подготовки продуктов питания определенная часть продукции становится непригодной для потребления человеком. Эти отходы содержат немалое количество питательных веществ, и часть их представляет собой полноценные корма для кроликов.

К остаткам мукомольного и крупяного производства относят отруби, кормовую муку, мельничную пыль, сечку и другие отходы переработки зерна.

Отруби (остатки мукомольного производства) представляют собой наружные оболочки зерен с примесью зародышей. Они богаты протеином (11–15,5 %), фосфором (почти в 2 раза больше, чем в зерне пшеницы), витаминами комплекса В, витамином Е, а также марганцем и цинком (1 кг пшеничных отрубей содержит – 122 мг мар-

ганца, 1 162 мг каротина). Наиболее ценными по питательности и кормовым качествам являются пшеничные и ржаные отруби. Отруби других зерновых содержат в больших количествах клетчатку и используются в основном в кормлении взрослых животных. Различают отруби грубого и тонкого помола. Питательность отрубей зависит от содержания в них мучнистых частиц, чем больше муки и меньше оболочек, тем выше их питательность. В комбикорма для кроликов отруби вводят от 5 до 15 % по массе.

Жмыхи и шроты. При переработке зерен и семян, богатых растительными жирами, получают масла и побочные продукты: жмыхи, шроты, фосфатидные концентраты, шелуху и лузгу.

В нашей стране масличными культурами являются подсолнечник, лен, рапс, соя, конопля и в меньшей степени кукуруза, кунжут, мак, сафлор и сурепка. Масло из семян извлекают прессованием и экстракцией растворителями. В первом случае в качестве отходов получаются жмыхи, во втором – шроты.

Из кормов растительного происхождения самое высокое содержание сырого протеина в жмыхах: льняном – 34 %, подсолнечниковом – 40 и соевом – 42 %, а содержание жира колеблется от 7 до 10 %. В шротах, после экстракции жира, его содержимое опускается до 2–4 %, и за счет снижения жира возрастает доля сырого протеина на 2–3 %. Содержание сырой клетчатки составляет в соевом шроте 6 %, в льняном в 1,5 раза, подсолнечниковом – в 2,3 раза выше.

В состав полнорационных комбикормов их вводят от 3 до 18 %. Хлопковые жмыхи и шрот кроликам давать не следует из-за содержания в них от 0,5 до 1,5 % гossипола.

Солодовые ростки. Эти остатки пивоваренного производства богатые протеином и фосфором. Их можно скармливать кроликам в различном виде: молодняку 2 мес. по 10–20 г, полновозрастным кроликам по 20–30 г в сутки.

6.3. Грубые корма. Они служат основным источником клетчатки, которая необходима кроликам для нормального пищеварения. К грубым кормам относят сено, солому, облиственные ветви деревьев и др.

Сено. Качество заготовляемого сена зависит от фазы вегетации скашиваемой травы, способа сушки и погодных условий. Чем старше растение, тем выше в нем содержание клетчатки, и, следовательно, сено, приготовленное из такой травы, будет менее питательно, чем сено, полученное из молодой травы (табл. 6.4).

Таблица 6.4 – Химический состав трав по фазам вегетации (по В.И. Фисинину и др.)

Культура	Фаза вегетации	В % от абсолютно сухого вещества					Каротин, мг/кг
		протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ	зола	
Клевер красный	Ветвление	21,7	3,5	20,5	46,5	7,8	314
	Бутонизация	20,5	3,2	24,9	44,9	6,5	228
	Начало цветения	18,1	3,0	26,5	43,7	6,7	175
	Полное цветение	17,4	2,7	25,3	45,9	7,1	160
Тимофеевка луговая	Кущение-трубкование	15,5	3,4	19,1	55,1	6,9	190
	Колошение	13,9	2,9	29,6	54,2	6,4	155
	Начало цветения	9,3	2,7	26,5	54,5	6,1	93
	Полное цветение	8,1	2,2	28,7	55,2	5,9	82

Наибольшее количество питательных веществ (протеина) содержится в травах в ранний период их развития: в период кущения-колошения у злаковых содержание протеина достигает 14,9 % и во время бутонизации у бобовых – 19,4, во время цветения уровень протеина у злаковых снижается до 10,4 и у бобовых – до 18,5 %.

Уборку на сено бобовых трав начинают в фазе бутонизации, злаковых – в начале колошения и завершают в течение 5–7 дней, но не позже начала цветения. В это время растения хорошо облиствены, имеют мягкие неогрубевшие стебли, содержат много питательных веществ. Листья на стеблях бобовых и злаковых в фазы бутонизации и колошения более устойчивы к осыпанию, поэтому потери их при заготовке снижаются.

Уборка на сено перестоявших трав также приводит к снижению содержания протеина, аминокислот, каротина, сахара (до 20 %) и увеличению содержания плохо переваримой клетчатки. Продолжительность скашивания трав каждого типа сенокоса не должна превышать 5–10 дней.

Наиболее питательное для кроликов бобовое, клеверное, эспарцетовое и бобово-злаковое (викоовсяное и др.) сено. Хорошим кормом является сено луговое, степное, лесное.

Сено бобовых трав богато минеральными веществами, особенно солями кальция, и содержит почти в 2 раза больше протеина, чем сено злаковых.

Сено полевой сушки богато витамином D, а в сене, полученном в тени, на вешалках, сохраняется больше каротина.

Общим для всех технологий заготовки сена является скашивание и провяливание трав.

Солому для кормления кроликов используют в тех случаях, когда имеется недостаточное количество сена.

Характерная особенность химического состава соломы злаков – высокое содержание клетчатки (36–42 %), небольшое – протеина – 3–4 %, жира – 1–2 %, каротина – 1–3 мг/кг, минеральных веществ – 4–6 %. В соломе содержится мало кальция, фосфора и натрия, но много кремниевой кислоты.

Лучшей в кормовом отношении считается овсяная солома, затем просаяная и ячменная. Солома озимой ржи и пшеницы самая грубая, в чистом виде она плохо поедается кроликами.

Веточный корм – ценный корм для кроликов. Самая питательная часть веточного корма – листья и хвоя, содержащие соответственно около 36 и 44 % сухого вещества.

В качестве грубого корма скармливают ветви березы, осины, ивы, рябины, акации, вербы, клена и липы. Нельзя давать кроликам ветви бузины, волчьей ягоды, бересклета, ракитника. Ветви дуба и ольхи следует давать кроликам при расстройстве пищеварения: в них высокое содержание дубильных веществ.

Заготавливают веточный корм в июне–июле в виде веников и развешивают для просушки в хорошо вентилируемом помещении. В ненастную погоду их сушат под навесом. Высушенные веники хранят в сухих темных местах в подвешенном состоянии или укладывают штабелями комлями наружу. При необходимости их подсаливают: 400 г на 1 м³ веников, особенно если они имеют повышенную влажность. При таком способе хранения веники на протяжении всей зимы не плесневеют, сохраняют зеленый цвет, приятный запах и вкус.

При недостатке сена его можно заменять веточным кормом до 50 % и даже полностью.

Хвою сосны, ели и можжевельника скармливают поздней осенью, зимой и ранней весной включительно в зависимости от погоды, чем раньше наступают холода и чем позже приходит весна, тем дольше использую этот вид корма. Она улучшает аппетит, придает блеск волосяному покрову, стимулирует половую охоту у взрослых кроликов и энергию роста у молодняка, придает мясу кролика аромат и нежность, обладает фитонцидными, антисептическими и антигельминтозными свойствами, эффективна при лечении поносов, легочных и глазных заболеваний.

Хлорофилл хвои оказывает на животный организм кроветворное, заживляющее и укрепляющее действие. В 1 кг сухого вещества хвои содержится около 170 мг железа, 300 мг марганца и 30 мг цинка, 2 г лизина, 1,5 г метеонина+цистина, 4 г аргинина.

Ивовую и осиновую кору, содранную с деревьев через 1–2 мес. после рубки деревьев, кролики охотно поедают.

6.4. Зеленые корма. К зеленым кормам относят травы естественных и улучшенных лугов и пастбищ, сеяные злаковые и бобовые культуры, ботва корнеплодов и бахчевых, гидропонный корм. Зеленым кормом называется наземная масса зеленых кормовых растений, скармливаемая кроликам в свежем виде.

В годовой структуре кормового баланса зеленые корма для кроликов занимают до 50 %. Зеленый корм обладает диетическими свойствами, усиливает деятельность пищеварительных желез, повышает аппетит, поедаемость, переваримость и усвоение питательных веществ кормов всего рациона.

Отличительной особенностью зеленых кормов является повышенное содержание влаги (75–85 %).

По содержанию энергии сухое вещество зеленых кормов приближается к зерновым кормам (0,7–0,8 корм. ед. или 17,0 МДж обменной энергии в 1 кг), особенно в ранние фазы вегетации. По мере созревания растений в их составе повышается содержание клетчатки, что ведет к снижению переваримости органического вещества и, как следствие этого, энергетической ценности.

Содержание сырого протеина в сухом веществе зеленого корма составляет в основном 15–25 % и зависит от вида растения, фазы развития и условий питания. Протеин зеленого корма отличается высокой биологической ценностью (табл. 6.5). По мере созревания растений содержание протеина в них уменьшается.

Таблица 6.5 – Состав некоторых зеленых кормов, %

Вид зеленого корма	Химический состав					
	Вода	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Зола
Трава						
Луговая	68,9	3,9	1,0	8,6	15,0	2,6
Степная	58,6	4,5	1,7	12,7	19,2	3,3
Горная	67,2	4,1	1,3	10,4	13,8	3,2
Лесная	74,5	3,3	1,0	8,1	10,8	2,3
Кукурузы	80,1	2,2	0,5	5,1	10,6	1,5
Овса	76,6	3,5	1,0	6,2	10,6	2,1
Сорго	72,4	2,7	0,6	8,3	13,8	2,2
Суданки	75,4	4,2	0,7	7,1	10,6	2,0
Тимофеевки	62,1	3,1	1,0	12,8	18,5	2,5
Ботва						
Брюквы	84,7	2,9	0,5	2,5	6,2	3,2
Моркови	79,1	3,3	0,6	3,0	10,7	3,3
Свеклы кормовой	86,7	2,7	0,4	1,8	5,4	3,0
Топинамбура	74,2	3,0	0,6	4,6	14,9	2,7
Листья капусты кормовой	85,8	2,4	0,6	1,9	7,4	1,9

Содержание клетчатки (целлюлозы) в зеленых кормах зависит от возраста растений и может составлять 14–32 % от сухого вещества. С развитием растений целлюлоза пропитывается лигнином и стенки клеток древеснеют. Это ухудшает поедаемость корма животными и снижает переваримость и эффективность использования питательных веществ.

Безазотистые экстрактивные вещества зеленых кормов представлены в основном легкопереваримыми углеводами (крахмалом и сахарами) и составляют 40–50 % от сухого вещества.

Зеленый корм богат каротином, витаминами и минеральными веществами. В 1 кг в среднем содержится каротина 30–60 мг, витамина Е 40–70, К до 200, С до 900 мг и т.д. Количество витаминов в траве в течение вегетации по мере старения растений падает. В 1 кг зеленого корма в среднем содержится 2–3 г кальции, 0,5–1,5 г фосфора, 0,4–1,0 г магния, 20–60 мг железа, до 40 мг цинка и др.

Значительную часть зеленого корма кролики получают с естественных пастбищ, кормовые достоинства растений зависят от ботанического состава, содержания в них питательных веществ и поедаемости.

Наибольшее значение как пастбищные растения имеют представители семейств злаковых и бобовых трав, также растения из семейства сложноцветных, солянковых и осоковых.

Лучшим зеленым кормом считается разнотравье с примесью бобовых. Лесная трава хорошего ботанического состава произрастает на пустошах и хорошо освещенных просеках. На заливных лугах, в поймах рек часто встречаются бобовые (клевер, люцерна), разнотравье (тысячелистник, одуванчик, подорожник, манжетка). В степных районах преобладает разнотравье из полыни, тысячелистника, молочая и некоторых других пахучих и горьких трав. Все это кролики хорошо поедают.

Тысячелистник (белоголовник, кровавник) растет на лугах, полях, лесных полянах. Он повышает аппетит, улучшает пищеварение, обладает вяжущими свойствами, поэтому его полезно скармливать с кормами, оказывающими послабляющее действие (например, с ботвой корнеплодов).

Крапиву дают как белковую подкормку сукрольным и лактирующим крольчикам, молодняку. Зеленую массу используют до цветения, так как позже она быстро грубеет. Перед скармливанием крапиву ошпаривают кипятком, измельчают, смешивают с комбикормом или отрубями. В свежем виде крапива обладает слегка послабляющим действием, поэтому эффективна при желудочно-кишечных заболеваниях. Летом крапиву заготавливают на сено (высушивают под навесом, связанную в веники).

Тмин заслуживает особого внимания. Он обладает легким антиоксидантным и антисептическим действием.

Полынь – одно из средств повышения аппетита и активизации пищеварения. Она содержит эфирные масла, возбуждающие действующие на сердце, пищеварительный тракт и почки. В рационы кроликов полынь включают в небольшом количестве или в смеси с другими травами (не чаще 2 раз в неделю).

Кролики охотно поедают *подорожник*, *тижму*, *одуванчик* (не более 30 % от массы всех зеленых кормов), *щавель*, *дикий клевер*, *осот полевой*, *мать-и-мачеху*, *иван-чай* и др. *Озимый рапс* и *сурепку* можно скармливать животным до появления семян. При даче зеленой

массы суданки и сорго у кроликов наблюдается расстройство пищеварения.

Кролики охотно поедают кукурузу в стадии молочно-восковой спелости, однако она богата углеводами, вызывающими в желудке бродильные процессы. Поэтому при ее скармливании надо ограничить доступ животных к воде.

Для обеспечения кроликов достаточным количеством зеленого корма в течение всего пастбищного периода в хозяйствах создают зеленый конвейер. Различают три типа зеленого конвейера: из травы естественных пастбищ, из сеяных комовых культур и смешанный, или комбинированный.

Наибольшее распространение получил смешанный тип зеленого конвейера, сочетающий использование пастбищного корма и зеленых кормов с посевных площадей многолетних и однолетних кормовых культур. Непрерывность поступления зеленой массы достигается путем подбора соответствующих культур и посева в разные сроки. Обычно зеленый конвейер организуют на землях возле фермы.

При выборе культур для посева на зеленый корм следует учитывать их урожайность, продолжительность вегетации, питательность, поедаемость кроликами, сроки снабжения ими фермы (с мая до поздней осени), а также себестоимость их возделывания. Для организации на ферме зеленого можно использовать озимую рожь в смеси с озимой викой, вико-овсянную смесь, из многолетних трав – эспарцет, люцерну, из однолетних – овес, могар, подсолнечник и др.

Осенью в корм кроликам можно использовать бахчевые культуры, листья капусты, свеклы, моркови и прочие продукты овощеводства. Ботву картофеля в корм кроликам использовать не рекомендуется, так как она содержит соланин.

При заготовке зеленой травы следует обращать внимание на видовой состав, избегая попадания вредных и ядовитых растений для кроликов.

Кормовые достоинства лугов и пастбищ иногда снижаются из-за произрастания на них ядовитых трав. Токсичность ядовитых растений обусловлена присутствием в них в них особых химических соединений: алкалоидов, глюкозидов, соланинов, органических кислот, лактонов и др.

К числу ядовитых трав относят: аронник пятнистый, белена черная, болиголов ядовитый, дурман зимовник, вех ядовитый, паслен,

лютик, ветреница, наперстянка, собачья петрушка, чистотел, ландыш майский, василек рогатый, борец, черемица, вороний глаз и др.

Некоторые ядовитые растения при сушке теряют свои токсические свойства. Куколь, шпорник и плевел опьяняющий сохраняют ядовитые свойства только в семенах.

При первых признаках отравления необходимо исключить из рациона сомнительную траву, а кролику дать 1–2 чайных ложки 1 %-го раствора танина или напоить молоком. Для очистки желудочно-кишечного тракта дать 1–2 чайные ложки касторового масла.

Основные меры борьбы с ядовитыми и вредными растениями на сенокосах и пастбищах включают в себя прополку или скашивание в ранние фазы вегетации, подсев семян бобово-злаковых трав, при необходимости использование гербицидов или перепашка засоренных участков.

При использовании зеленых кормов рационы кроликов важно балансировать по содержанию кальция.

Включение в рационы кроликов разнообразных зеленых кормов способствует нормальному росту и развитию крольчат, обильному продуцированию крольчихами молока.

6.5. Сочные корма. В эту группу входят капуста, силос, картофель, морковь и другие корнеклубнеплоды, а также бахчевые культуры и отходы садоводства.

Сочные корма благоприятно влияют на аппетит, пищеварение, образование молока у крольчих и продуктивность животных. Скармливают их кроликам в основном зимой, включая в состав мешанок или в запаренном или натуральном измельченном виде. Крольчихам корнеплодов можно давать до 500–600 г в сутки.

Корнеклубнеплоды и бахчевые отличаются большим содержанием воды, которая может превысить 90 %. Они обладают прекрасными кормовыми и диетическими свойствами. Органическая часть их состоит главным образом из безазотистых экстрактивных веществ: сахара, крахмала и небольшого количества клетчатки. Количество азотсодержащих веществ невелико, и состоят они в основном из соединений небелковой природы – амидов, на долю которых приходится свыше 50 % общего количества протеина. Они бедны кальцием и фосфором (0,3–0,4 %), но богаты калием и витамином С. Некоторые из них (морковь и другие желтые сорта) богаты каротином.

По мере хранения содержание питательных веществ в корнеклубнеплодах падает. Степень потерь зависит от температуры и влажности воздуха. Оптимальными параметрами хранения являются температура плюс 0,5–0,2 °С, умеренная влажность воздуха (65 %) и хорошая вентиляция.

Хранят корнеклубнеплоды в специальных хранилищах или в загубленных траншеях, ямах и наземных буртах. Естественная потеря массы при хранении картофеля в оптимальных условиях составляет 8–10 %.

Морковь – ценный корм для всех половозрастных групп кроликов, особенно для молодняка. Она содержит углеводы в виде тростникового и плодового сахаров, с чем связан ее приятный вкус. Имеет особое значение как источник каротина (провитамина А). Переваримость ее такая же, как и других корнеплодов, и скармливать ее следует в умеренных количествах по 20–30 г в сутки крольчатам с 20–25-дневного возраста, постепенно увеличивая суточную норму до 100–200 г. Полновозрастным кроликам хорошо вымытой и измельченной моркови можно скармливать до 300–400 г в сутки.

В процессе хранения моркови (5–6 мес.) в натуральном состоянии содержание каротина в ней снижается почти вдвое. Поэтому целесообразно определенную часть моркови консервировать методом высокотемпературной сушки и силосованием. В таком виде ее можно использовать в качестве витаминной подкормки в любое время года.

Морковная мука, полученная при сушке, характеризуется высокими питательными достоинствами. В 1 кг содержится 40 г переваримого протеина, 2 г кальция, 2,6 г фосфора, 533 г сахара и 895 мг каротина.

Для повышения сохранности в морковной муке каротина рекомендуется вносить в нее антиоксиданты – сантохин, дилудин и др.

Кормовая капуста. Кролики охотно поедают листья и стебли кормовой капусты. По сравнению с другими сочными кормами в кормовой капусте содержится больше питательных, в том числе и минеральных веществ, особенно кальция и фосфора, железа и серы, что положительно влияет на образование шерстного покрова, улучшая качество шкурки. В рационы взрослых кроликов можно включать до 100 г капусты кормовой и 150 г капустного листа.

Ботва корнеклубнеплодов. Для кормления кроликов используют и ботву корнеклубнеплодов, как свежую, так и сушеную. Клубни земляной груши лучше убирать весной – они отлично сохраняются

зимой и, кроме того, теряют горечь, а убранные осенью плохо хранятся. Несмотря на невысокую питательность, корнеклубнеплоды служат ценным кормом для кроликов, особенно лактирующих крольчих.

Картофель. Наиболее распространенным клубнеплодом является картофель. Картофель содержит 25 % сухого вещества, большая часть которого (19–20 %) состоит из крахмала, 2 % – протеина, 0,8 % клетчатки, 0,2 % жира, витаминов В₁, В₂ и С. Содержание минеральных веществ составляет около 1 %. Переваримость органического вещества картофеля достигает 85 %.

В зависимости от сорта содержание сухого вещества в нем колеблется в больших пределах. Более бедные по крахмалу сорта используют предпочтительно для питания людей, а более богатые – для технических (получение спирта) и кормовых целей. Между содержанием сухого вещества и крахмала в клубнях имеется тесная связь. Например, при содержании в клубнях картофеля – 18 %, 20, 22, 24 и 26 % сухого вещества, содержание крахмала будет соответственно равно 12 %, 14, 16, 18 и 20 %.

Картофель содержит в своем составе глюкозид солонин. Безвредно его содержание находится в пределах 2–10 мг%. Количество 20 мг% является токсичным. Полновозрастным кроликам при комбинированном типе кормления дают до 150 г вареного и 50 г сырого картофеля на голову в сутки.

Хорошим сочным кормом для кроликов является *силос*. В их в рационы можно вводить до 12 % (по питательности) подсолнечного, кукурузного, морковно-капустного и др. Силос можно скармливать в сочетании с картофелем, свеклой, грубыми и концентрированными кормами. Он благоприятно влияет на молочность крольчих и способствует лучшему росту крольчат в молочный период.

Кукурузный силос можно давать кроликам отдельно или в смеси с отрубями, концентратами.

6.6. Корма животного происхождения. К этой группе кормов относят отходы от переработки молока, а также отходы мясной, рыбной промышленности и прочие животные продукты.

Корма животного происхождения характеризуются большим содержанием протеина (до 93 %), жира (до 14), а также зольных элементов (до 11 кальция и до 5 % фосфора). Все корма животного происхождения богаты протеином высокой биологической ценности и

используются в основном для балансирования рационов кроликов по протеину.

Кролики в основном растительноядные животные, в их рационы вводят лишь 5–10 г кормов животного происхождения.

Химический состав основных кормов этой группы представлен в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Химический состав кормов животного происхождения (по В.И. Фисинину и др.)

Корм	Содержание в сухом веществе, %				Аминокислота, г/кг		
	сырого протеина	сырого жира	БЭВ	золы	лизин	метионин	цистин
<i>Молочный продукт</i>							
Пахта сухая	35,3	4,2	52,1	8,4	28,1	9,0	3,8
Сыворотка сухая	12,8	0,6	76,4	10,2	8,1	2,6	2,6
Казеин	91,7	1,3	4,2	2,8	71,1	27,5	4,6
<i>Продукт убоя млекопитающих</i>							
Китовая kostная мука	22,1	10,5	9,4	58,0	–	–	–
Китовое мясо	65,3	10,3	1,0	23,4	–	–	–
Кровяная мука	94,1	1,1	–	4,8	82,8	11,3	13,2
Мука из отходов убоя	57,6	12,6	4,1	24,4	73,6	22,7	7,3
Мясная мука	70,0	5,1	7,5	17,4	–	–	–
Мясо-костная мука	61,1	10,0	0,6	28,3	29,9	7,3	6,1
Перьевая мука	93,4	3,6	–	1,4	16,0	4,7	42,4
<i>Продукт переработки рыбы</i>							
Мука из малоцелевой рыбы	45,0	7,0	10,0	38,0	–	–	–
Рыбный силос	63,5	14,4	9,9	12,2	–	–	–
Треска силосованная	63,5	13,0	5,5	18,0	40,6	18,4	8,9

Молоко и продукты его переработки

1. Цельное молоко. Химический состав молока сильно изменчив и зависит от периода лактации, вида, породы животных и характера их кормления в различные сезоны года (табл. 6.7).

Таблица 6.7 – Химический состав молока животных разных видов, % (по И.В. Первухину)

Показатель	Молоко				
	коровье	козье	овечье	кобылье	свиное
Сухое вещество	12,5	13,6	18,4	11,0	16,3
Жир	3,8	4,3	7,2	1,5	4,6
Белок	3,3	4,0	5,7	2,0	6,4
Лактоза	4,7	4,5	4,6	7,2	3,1
Зола	0,7	0,8	0,9	0,3	0,9
Кальций	0,125	0,18	0,21	0,105	0,185
Фосфор	0,105	0,12	0,16	0,05	0,14
Переваримый протеин	3,4	3,7	5,4	1,9	5,5
Калорийность 1 кг молока, ккал	730	780	1120	550	810

Энергетическая питательность коровьего молока зависит от содержания в нем жира. В 1 кг молока при 3 % жирности содержится 0,23 ЭКЕ; при 4 % – 0,28 ЭКЕ и 5 % – 0,33 ЭКЕ или соответственно 2,28; 2,82 и 3,31 МДж обменной энергии.

2. Обрат (снятое молоко) получают при удалении из цельного молока жира. Состав снятого молока зависит от состава цельного молока и степени обезжиривания. По сравнению с цельным снятое молоко менее питательно, но по содержанию переваримого белка оно превосходит цельное.

На молочных заводах обезжиренное молоко сушат и в результате получают сухое снятое молоко. Содержание воды в нем составляет 5–7 %, белка 30–33, молочного сахара – 44–47, золы ≈ 7–8, жира от 0,5 до 1,5 %.

Цельное и снятое молоко используют в свежем виде для приготовления кормовых мешанок. Сухое молоко предварительно разводят – к 1 весовой части сухого молока прибавляют 10 частей горячей (60 °C) воды.

3. Пахту получают при производстве масла. По питательности она несколько уступает снятому молоку. Пахта содержит очень мало

жира – 0,3–0,6 % и 9,0–9,5 % сухого вещества. В пахте содержится много лецитинов, способствующих хорошему усвоению.

4. Сыворотку получают при производстве творога, сыра и казеина. В сыворотке содержится много сахара, но мало белка и жира. Молочная сыворотка по энергетической ценности в 3 раза ниже, чем цельное молоко, а по содержанию белка в 4 раза беднее молока, обрата и пахты. Нормы скармливания молочной сыворотки в 3 раза ниже, чем нормы скармливания обезжиренного молока. Используют ее главным образом при откорме кроликов.

5. Заменитель цельного молока (ЗЦМ). В нашей стране разработаны и проверены различные рецепты ЗЦМ. В состав рецепта ЗЦМ входит сухой обрат – 80 %, растительный саломас (гидрогенизованный растительный жир) – 15, фосфатидный концентрат – 5 %, витамин А и D, антибиотики. Разработаны рецепты ЗЦМ и более сложного состава.

Сыворотку и пахту скармливают преимущественно в натуральном виде, а ЗЦМ входит в состав комбикормов.

Побочные продукты мясокомбинатов и рыбоконсервной промышленности.

Мясную муку получают из мясных отходов, внутренних органов, остатков мясоконсервного производства. В ней содержится 50–70 % протеина, около 10 жира и 8–12 % золы.

Переваримость органических веществ мясной муки составляет 84 %, протеина – 83, жира – около 96 %. Мясная мука является хорошим источником лизина, но в ней относительно мало содержится метионина и триптофана. Она содержит достаточно много витаминов группы В.

Мясо-костную муку получают из цельных туш животных, непригодных в пищу человеку, а также из непищевых остатков после убоя скота. В среднем мясо-костная мука содержит воды – 6–10 %, протеина – 40–65, жира – 8–15, золы – 12–33 %. Переваримость органических веществ муки составляет около 75 %, протеина – 80 и жира – 94 %.

Кровяная мука содержит 74 % белка. Скармливают кровяную муку в основном кроликам на откорме до 3–5 % в составе комбикормов.

Переваримость протеина кровяной муки невысокая и составляет около 66 %. В протеине кровяной муки довольно низкое содержание метионина, изолейцина и следы глицина. Аминокислотный состав кровяной муки плохо сбалансирован, в связи с чем продукт имеет

низкую биологическую ценность. Кровяная мука отличается высоким содержанием железа.

Рыбную муку готовят ее из цельной непищевой рыбы и отходов консервной промышленности.

В зависимости от качества исходного сырья в 1 кг рыбной муки содержится 0,9–1,5 корм. ед., 480–630 г переваримого протеина, 20–80 г кальция, 15–20 г фосфора.

В муке, выработанной из жирного сырья, допускается содержание жира до 22 %, количество влаги не должно превышать более 8 %. В рыбной муке допускается содержание поваренной соли не более 5 %, песка – 1 %.

Рыбная мука представляет собой высокоценный белково-минерально-витаминный концентрат. Она характеризуется высоким содержанием лизина и метионина, богата микроэлементами, витаминами группы В.

Для предотвращения прогоркания жира к рыбной муке добавляют антиоксиданты (не более 0,1 % ионола) и хранят ее в многослойных бумажных мешках.

Скармливают корма животного происхождения в составе мешанок или в составе комбикормов 1–2 % по массе.

6.7. Витаминные и минеральные корма. Корма эти вводят в рационы кроликов для обогащения их витаминами и минеральными веществами. В группу *витаминных кормов* входят травяная и хвойная мука, дрожжи кормовые и гидролизные.

Травяная мука – ценный витаминный корм, получаемый из искусственно высушенной травы в высокотемпературных сушильных агрегатах АВМ-0,4; АВМ-0,65; АВМ-1,5А и других отечественного производства, а также импортных до влажности 8–12 % (рис. 6.3).



Рисунок 6.3 – Гранулы из травяной муки

Технология приготовления травяной муки состоит из следующих этапов: скашивание с одновременным измельчением зеленой массы до частиц не более 3 см; перевозка к пункту переработки и поставка сырья в сушильный агрегат; высушивание измельченной массы до кондиционной влажности 8–12 %; гранулирование травяной муки; охлаждение полученного корма и закладка его на хранение.

При соблюдении технологии приготовления травяной муки и резки потери питательных веществ в исходном сырье не превышают 6–8 %.

Мука, приготовленная из молодых, хорошо облиственных трав по питательности приближается к концентрированным кормам. Общая питательная ценность травяной муки равняется 0,75–0,85 корм. ед.

Лучшей для кроликов считается мука, приготовленная из бобовых или бобово-злаковых трав. Широко используют для этой цели люцерну и эспарцет.

В 1 кг травяной муки I – класса содержится – 230 мг каротина, 20 % сырого протеина и 22 % сырой клетчатки, в 1 кг муки II – класса соответственно 180 мг, 16 и 24 %, III – 150 мг, 15 и 27 %, VI – 120 мг, 14 и 30 % и V – 80 мг, 12 и 35 %.

В рационы кроликов вводят до 30–40 % травяной муки (по массе). Из травяной муки целесообразно производить гранулы. Масса 1 м³ гранул составляет 550–700 кг, что в 2–3 раза больше, чем рассыпной травяной муки. В гранулированном корме в процессе хранения повышается сохранность питательных веществ и каротина на 10–15 %.

Хранят травяную муку в многослойных бумажных крафт-мешках, мешках из полиэтиленовой пленки, а также в герметических сооружениях. Каротин стабилизируют в травяной муке добавлением сантохина – 0,2 кг на 1 т. Сохранность каротина в травяной муке через 9 месяцев хранения достигает 70 %.

Хвойная мука богата микроэлементами, витаминами D₂, E, C, PP, K, провитамином D, каротином. В 1 кг хвойной муки сосны содержится до 130 мг, ели – 30 мг каротина.

Хвойная мука используется в качестве витаминной добавки. Для этого молодые ветви сосны и ели мелко рубят и дают кроликам. Взрослым особям скармливают впервые дни по 10–20 г на голову в сутки, а через 5–7 дней – до 100 г. Хвойная мука имеет специфический вкус и запах, поэтому ее не рекомендуется добавлять в корм в больших количествах.

Дрожжи являются ценным кормовым продуктом. Благодаря высокой биологической ценности, они хорошо зарекомендовали себя в кролиководстве. Переваримость органического вещества пивных дрожжей кроликами достигает 91 %, сырого протеина – 92 %. Они богаты витаминами В₁ и В₂, хорошо используются животными. Биологическая ценность дрожжей повышается при ультрафиолетовом облучении в результате повышения содержания витамина D. Такие дрожжи являются хорошей профилактической добавкой от рахита. Больше всего витаминов содержится в сухих пивных дрожжах, затем в пекарских и кормовых.

Сухие пивные дрожжи богаты фосфором – 1,43 %, железом – 128 мг/кг, медью – 33, кобальтом – 0,18 и цинком 39 мг/кг.

Все кормовые дрожжи имеют высокую доступность фосфора – 97 %. Необходимо иметь в виду, что кормовые дрожжи содержат значительное количество нуклеиновых кислот и их производных – пуриновых и пириимидиновых оснований, а также фтора, который переходит в их состав из питательной среды.

В рационы кроликов в качестве белково-витаминной добавки вводят 1–2 % дрожжей (по массе).

К группе *минеральных кормов* относят мел, костную муку, кормовой фосфат, поваренную соль и соли микроэлементов.

Минеральную подкормку можно приготовить следующим образом: 200 г мела, 300 г гашеной извести и 500 г красной глины замешивают солевым раствором (50 г соли на 1 л воды). Из тщательно размешанной массы лепят колобки размером с куриное яйцо, хорошо их высушивают и кладут в клетки.

Мел используют в качестве источника кальция. В 1 кг мела кальция содержится от 37 до 40 %. Норма внесения мела при его недостатке в рационе составляет от 0,5 до 1 % (по массе).

Костную муку готовят из костей, для чего их разваривают, измельчают и просеивают. В 1 кг костной муки содержится – 265 мг кальция и 145 мг фосфора. Содержание влаги составляет до 10 %. В качестве добавки в рационы кроликов костную муку вводят от 0,5 до 1 % (по массе).

Дикальцийфосфат, трикальцийфосфат, фосфорин используют в качестве фосфорно-кальциевых добавок в рационах кроликов. В 1 кг дикальцийфосфата содержится 280 мг кальция и 180 мг фосфора, трикальцийфосфата – 321 и 144 мг и фосфорина – 330 и 135 мг.

В рационы кроликов фосфорно-кальциевые добавки вводят от 0,5 до 1 % (по массе).

Нитрат кобальта, азотнокислый кобальт дают кроликам для повышения пуховой продуктивности в количестве 0,1 мг на голову в сутки в водном растворе.

Поваренную соль дают молодняку кроликов в количестве 0,5–1,0 г на 1 голову в сутки, лактирующим крольчихам – от 1,5 до 5,0 г. Вводят ее в рацион кроликов для обогащения его натрием. В 1 кг поваренной соли содержится 40 мг натрия.

Соли микроэлементов входят, как правило, в состав премиксов, используемых для обогащения комбикормов-концентратов. Норма внесения премиксов, содержащих минеральные и витаминные компоненты, составляет в рационе кроликов 1 %.

6.8. Подготовка кормов к скармливанию. Подготовка кормов к скармливанию включает механическую, химическую, биологическую обработку.

Механические способы – измельчение, дробление, плющение, смешивание – применяются главным образом для повышения поедаемости кормов, улучшения их технологических свойств. Физические способы (гидробаротермические) повышают поедаемость и частично питательность. Химические способы – щелочная, кислотная обработка кормов – позволяют повысить доступность для организма труднопереваримых питательных веществ, расщепляя их до более простых соединений. Биологические способы – дрожжевание, сировование, заквашивание, ферментативная обработка и др. повышают питательность и переваримость кормов.

Все указанные способы подготовки кормов применяют для улучшения их вкусовых качеств, повышения в них полноценного белка (за счет микробиального синтеза), ферментативного расщепления труднопереваримых углеводов до более простых, доступных для организма соединений.

К грубым кормам, требующим предварительной подготовки, относят сено и солому.

Сено хорошего качества обычно подвергается только измельчению. Сено перестоявшее, содержащее большое количество клетчатки, подвергается тем же способам обработки, что и солома. Питательность таких кормов связана с физико-химическими свойствами и низкой переваримостью. В настоящее время предложен ряд способов подготовки соломы к скармливанию.

Солому яровых культур измельчают или дробят и дают ее кроликам в смеси с отрубями, жмыхом или вареными корнеплодами в виде увлажненной мешанки. При дроблении грубых кормов клетки растений разрушаются, в результате чего улучшается переваримость клетчатки.

Мякину и сенную труху рекомендовано заваривать кипятком и скармливать в смеси с отрубями и жмыхом в виде увлажненной мешанки.

Измельчение – самый распространенный и совершенно обязательный способ подготовки зерновых и бобовых кормов. Степень измельчения устанавливают в зависимости от качества корма, возраста кроликов.

Мягкое зерно – овес, размалывают довольно крупно, со средней величиной частиц 2 мм, твердое (пшеницу, рожь, ячмень, горох) – более мелко, около 1 мм. В условиях личных приусадебных хозяйств зерна бобовых культур рекомендуется предварительно замачивать в течение 3–4 часов, потом дробить и смешивать с другими кормами.

Для повышения содержания сахара в злаковых зерновых (ячмень, рожь, пшеница и др.) путем перевода части крахмала в сахар (мальтозу) проводят осолаживание. Осолаживание концентратов проводят при температуре 18–20 °С в специальных ящиках или бочках. Измельченные концентраты насыпают слоем не толще 40–50 см и обливают горячей водой – 85–90 °С из расчета 1,5–2 л на 1 кг корма. Затем корм хорошо перемешивают, закрывают крышкой и оставляют на 3–4 часа, поддерживая температуру, оптимальную для действия ферментов около 55–60 °С. Для лучшего осолаживания добавляют 1–2 % ячменного солода. При такой подготовке количество солодового сахара возрастает до 10–12 %, корм приобретает сладковатый вкус. Осолаживают не более половины количества суточной дачи концентратов.

Влаготепловая обработка зерна с плющением улучшает его вкусовые качества, повышает питательную ценность углеводного и протеинового комплексов, позволяет очищать зерно от антипитательных веществ; семян сорняков и возможной плесени.

При этом содержание сырого протеина и аминокислот несколько снижается, вызывая их преобразование в более простые соединения, что улучшает использование белковых веществ организмом животного. Усвоемость плющеного зерна в значительной степени зависит от толщины хлопьев. Для злаковых и бобовых культур оптимальная толщина составляет – 1,1–1,8 мм, а кукурузы – до 2,5 мм.

Микронизация зерна улучшает энергетическую питательность кукурузы и ячменя, разрушает трипсиновые ингибиторы сои, гороха, бобов, разрушает токсичные плесени и грибы.

Оптимальная продолжительность облучения (с) и температура нагрева (°С) для зерна составляют: ячменя – 40 и 175, пшеницы – 50 и 170, кукурузы – 45 и 150, овса – 25 и 185, гороха – 70 и 150.

После обработки таким способом зерно плющат и охлаждают. Без плющения оно может быстро восстановить свое естественное состояние.

Нормы включения микронизированного зерна в состав рационов те же, что и необработанного измельченного. При скармливании микронизированного зерна прирост живой массы увеличивается на 6–10 %.

Зерна масличных культур скармливают как в целом, так и дробленом виде.

Солодовые ростки обваривают горячей водой, чтобы они набухали, после этого скармливают с другими кормами.

Жмыхи, отруби и муку перед скармливанием следует увлажнить, чтобы пылевидные частицы корма не раздражали верхние дыхательные пути кроликов.

Сухой жом перед скармливанием кроликам размачивают в воде при соотношении 1 : 3, в течение 4–6 часов и вводят в состав кормосмеси.

Концентраты рекомендуют скармливать в виде смесей с другими кормами, а лучше всего использовать для приготовления комби-кормов, которые дают кроликам в гранулированном виде.

Только что скошенную *траву* скармливают кроликам только после провяливания.

Корнеплоды дают вымытыми и измельченными в сыром виде. Лучше смешивать их с концентратами, силосом или жмыхом. При использовании ботвы корнеплодов, кормовой капусты в рационы кроликов необходимо включать сено.

Контрольные вопросы

1. Напишите схему зоотехнического анализа кормов.
2. Чем отличаются по химическому составу корма растительного и животного происхождения?
3. Какие корма являются источниками белка?
4. Какие корма являются источниками легкорастворимых углеводов?
5. Какие корма являются источниками клетчатки?
6. Какие корма являются источниками жиров?

Лекция 7. Потребность кроликов в энергии и питательных веществах

- 7.1. Потребность в энергии.
- 7.2. Потребность в сухом веществе.
- 7.3. Потребность в протеине.
- 7.4. Потребность в углеводах.
- 7.5. Потребность в жирах.
- 7.6. Потребность в минеральных веществах.
- 7.7. Потребность в витаминах.
- 7.8. Потребность в воде.

7.1. Потребность в энергии. Потребность (*«истинная» потребность*) – это количество вещества или энергии, необходимое здоровым животным в оптимальных условиях содержания для поддержания жизни, получения установленного уровня продуктивности и проявления воспроизводительной функции.

Энергетическая питательность кормов понимается как способность углеводов, жиров и, частично, белков метаболизироваться до макроэргических соединений и откладываться в виде продукции (ткани тела, шерсть и т. д.).

В нашей стране в соответствии с *Международной системой единиц и стандартизацией* в качестве единицы энергии в кормах принят джоуль вместо калории.

Перевод калории в джоуль стандартизирован: 1 кал = 4,184 Дж (джоуля). И калория, и джоуль настолько (в энергетическом отношении) малы, что в науке и практике кормления животных применяют многократно увеличенные величины: килоджоуль (кДж) содержит 1000 Дж, мегаджоуль (МДж) – 1000000 джоулей, килокалория (ккал) содержит 1000 кал, мегакалория (Мкал) – 1000000 кал.

До недавнего времени энергетическую питательность корма определяли в кормовых единицах – корм. ед. За 1 корм. ед. принимали 1 кг овса. 1 корм. ед. равнялась 2500 ккал ОЭ или 10 500 кДж = 10,5 МДж.

В настоящее время энергия корма определяется в ЭКЕ *энергетической кормовой единице*. За энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) принято 10 МДж обменной энергии.

Валовая, или общая, энергия рациона (ВЭ) проходит в организме через стадии превращения: переваримую энергию (ПЭ), обменную

энергию (ОЭ), энергию отложения, или образования полезной продукции животного (ЭП): энергию прироста, молока, шерсти и т. п.

Кроме того, валовая энергия теряется в виде энергии кала, энергии мочи, энергии пищеварительных газов, выделений кожи и тепло-продукции. Таким образом, валовая энергия в организме состоит из следующих составляющих:

$$ВЭ = ЭК + ЭПГ + ЭМ + ЭКВ + ЭТП + ЭП, \quad (7.1)$$

где ВЭ – валовая энергия; ЭК – энергия кала; ЭПГ – энергия пищеварительных газов; ЭМ – энергия мочи; ЭКВ – энергия выделений кожи; ЭТП – энергия теплопродукции; ЭП – энергия полезной продукции.

Биологическое распределение энергии корма в процессе ее обмена может быть представлено следующей схемой (рис. 7.1).

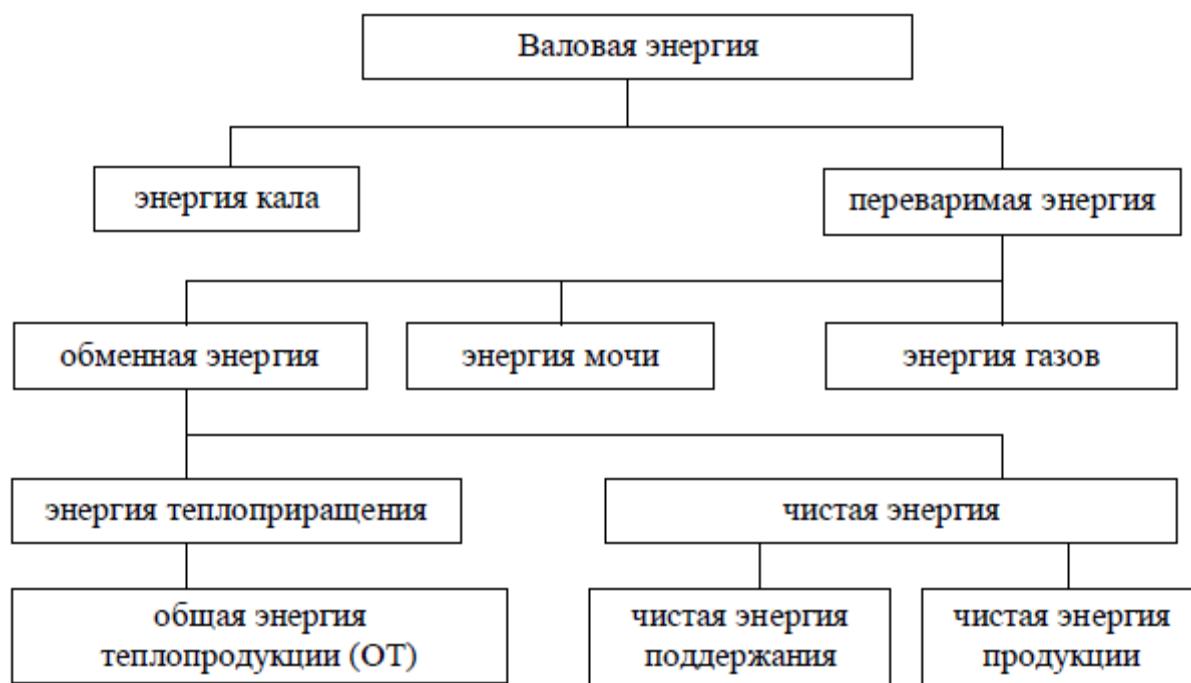


Рисунок 7.1 – Схема распределения разных видов энергии
(по В.И. Фисинину и др.)

Валовая энергия определяется по уравнению путем умножения трех основных органических веществ – протеина, жира и углеводов – на их энергетические коэффициенты.

$$ВЭ = П * 23,88 + Ж * 39,80 + У * 17,18, \quad (7.2)$$

где ВЭ – валовая энергия корма, кДж/кг; П – содержание протеина в 1 кг корма; Ж – содержание в 1 кг корма, г; У – содержание углеводов в 1 кг корма, г.

Переваримая энергия – это энергия, которая осталась в организме кролика в процессе переваривания корма.

Определяется она путем вычитания из валовой энергии съеденного корма – энергии, выделенной в кале:

$$\text{ПЭ} = \text{ВЭ} - \text{ЭК}, \quad (7.3)$$

где ПЭ – переваримая энергия корма; ВЭ – валовая энергия корма; ЭК – энергия, выделившаяся в кале.

Рассчитать переваримую энергию у кроликов можно по уравнению М. Бейера, А. Худия, Б. Хоффмана (1971):

$$y = 24,20 x_1 + 39,44 x_2 + 18,43 x_3 + 17,04 x_4, \quad (7.4)$$

где y – переваримая энергия корма, КДж/кг; x_1 – переваримый сырой протеин, г/кг; x_2 – переваримый сырой жир, г/кг; x_3 – переваримая сырая клетчатка, г/кг; x_4 – переваримые БЭВ г/кг.

На переваримость питательных веществ влияет количество съеденного корма и содержание в нем клетчатки. Чем выше эти показатели, тем ниже переваримость корма.

Из приведенной схемы видно, что ни валовая, ни переваримая энергия не характеризуют собой фактического использования ее организмом. Поэтому за критерий оценки энергетической питательности корма принята *обменная энергия*, как доступная для усвоения.

Обменная энергия занимает центральное место в общей схеме превращения энергии, так как характеризует ту ее часть, которая используется животным организмом для обеспечения жизнедеятельности, образования продукции. Она учитывает затраты организма как единого целого, так как процессы поддержания жизнедеятельности и образования продукции взаимосвязаны между собой и их нельзя рассматривать в отрыве друг от друга.

Потребность в обменной энергии у кроликов зависит от продуктивности животных, их живой массы, физиологического состояния и условий содержания.

Обменную энергию определяют тремя способами:

$$OЭ = BЭ - (\ЭK + \ЭM). \quad (7.5)$$

Доля кишечных газов в организме кроликов незначительная, поэтому ее не учитывают при расчетах, а доля энергии, выделенной в моче, составляет 4–6 % от переваримой.

$$OЭ = ПЭ - \ЭM, \quad (7.6)$$

где ОЭ – обменная энергия корма; ПЭ – переваримая энергия корма; ЭМ – энергия, выделенная в моче.

или

$$OЭ = ПЭ * 0,94, \quad (7.7)$$

где ОЭ – обменная энергия корма; ПЭ – переваримая энергия корма; 0,94 – коэффициент, так как кролик с мочой теряет 6 % переваримой энергии.

Из-за сравнительно небольшой массы животных в кролиководстве расчеты потребности в энергии ведут на 100 г кормовых единиц. За кормовую единицу принят 1 г овса. При переводе одной энергетической единицы в другую пользуются следующими расчетами: 1 г кормовых единиц = 2,5 ккал, или $2,5 \times 4,184 = 10,467$ кДж, или 0,0105 МДж.

Обменную энергию принято подразделять на поддерживающую (для поддержания жизнедеятельности организма), и продуктивную (которая откладывается в продукции и затратах, связанных с производством этой продукции).

Поддерживающая энергия равняется 0,45 МДж/кг обменной массы кроликов, то есть живая масса в степени 0,75. Взаимосвязь между живой и обменной массой кроликов представлена в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Соотношение живой и обменной массы у кроликов (по Н.А. Балакиреву и др.)

Живая масса (W), кг	Обменная масса (W _{0,75}), кг
0,50	0,60
0,75	0,81
1,00	1,00
1,50	1,36
2,00	1,63
2,50	1,99
3,00	2,28
3,50	2,56
4,00	2,83
4,50	3,09
5,00	3,34
5,50	3,59
6,00	3,83
6,50	4,07

Поддерживающую энергию кролика рассчитывают по формуле

$$\text{ПЭ} = 0,45 * W_{0,75}, \quad (7.8)$$

где ПЭ – поддерживающая энергия корма, МДж; W_{0,75} – обменная масса кролика, рассчитываемой путем возвведения живой массы кролика в куб и двух извлечений квадратного корня.

Предлагаемые уравнения дают возможность получить расчетное содержание энергии в корме. В практических целях к теоретически установленной величине необходимой энергии обычно добавляют 10 % на потери корма при раздаче и на другие непредвиденные расходы.

При недостатке энергии в рационе снижается упитанность кроликов, устойчивость к инфекционным заболеваниям, плодовитость и качество, и качество волосяного покрова. При избытке энергии наблюдается ожирение животных и ухудшение воспроизводительной способности.

В практических условиях целесообразно пользоваться табличными данными, так как большинство из них получены на основании фактических показателей переваримости питательных веществ в балансовых опытах.

Потребность в энергии для взрослых кроликов составляет от 130 до 200 г корм. ед. (1,36–2,10 МДж) в неслучной и случной периоды, от 180 до 220 г корм. ед. (1,88–2,30 МДж) в период сукрольности, от 260 до 700 г корм. ед. (2,73–7,35 МДж) в период лактации. Для растущего молодняка в возрасте от 45 до 120 дней потребность в энергии составляет – 175 г корм. ед. (1,84 МДж).

7.2. Потребность в сухом веществе. Оптимальный уровень сухого вещества рациона способствует наибольшему потреблению питательных веществ. Потребление сухого вещества зависит от многих факторов: разнообразия кормов в рационе, типа кормления, качества кормов, их вкусовых и физических свойств, подготовки кормов перед скармливанием, переваримости питательных веществ, уровня продуктивности кроликов, их живой массы и времени года.

Чем выше продуктивность кроликов, тем выше и в сухом веществе рациона должна быть концентрация энергии и питательных веществ. При содержании кроликов на поддерживающем кормлении на 1 кг живой массы должно приходиться больше сухого вещества с низкой концентрацией энергии и питательных веществ.

При выращивании взрослых кроликов с живой массой 5 кг оптимальная норма сухого вещества составляет 175, 210 г в рационах в неслучной и случной периоды соответственно.

Взрослые кролики в летнее время на 1 кг живой массы потребляют 27 г сухого вещества рациона. Лактирующие крольчики потребляют 55–74 г сухого вещества в первые две декады лактации и 113 г к концу лактации на 1 кг живой массы.

Растущий молодняк на 1 кг живой массы потребляет 62 г сухого вещества рациона. В зимний период потребление сухого вещества на 1 кг живой массы увеличивается на 20–25 %.

При увеличении сырой клетчатки в рационе, особенно это относится к зиме, когда скармливают сено, потребление сухого вещества в рационе возрастает.

7.3. Потребность в протеине. Протеин – незаменимый компонент корма. К сырому протеину относятся белки и небелковые азотистые вещества (амиды) – свободные аминокислоты, соли азотной и азотистой кислот. Общее его содержание устанавливается путем определения в корме азота и умножением на коэффициент 6,25.

Белки являются наиболее сложными высокомолекулярными органическими соединениями. В их состав входит 50,6–54,5 % углерода, 21,5–23,5 кислорода, 6,5–7,8 водорода, 15–18,4 азота, 0,3–2,5 % серы и некоторые другие элементы в небольших количествах.

Белок распределен в растениях неравномерно и находится либо в коллоидном состоянии в протоплазме и ядре клеток, либо в твердом или кристаллическом виде, образуя запасной белок семян, зерен и др. Так, в сухом веществе листьев люцерны белка содержится 24 %, в стеблях – 10 %, а в созревших семенах – около 35 %.

В различных кормах содержание белков колеблется в очень широких пределах от 3 до 90 %. Из растительных кормов много белка содержится в жмыхах и шротах 30–40 %, зернах бобовых – 25–30 % и сене бобовых – 8–12 % и совсем мало – в соломе злаков – 4–6 % и корнеплодах 0,5–1 %.

Особенно много белка содержится в отдельных кормах животного происхождения – мясной муке и сушеной крови до 70–90 %. Белки входят в состав ферментов, гормонов и иммунных тел, которые выполняют исключительно важную роль в пищеварительных, обменных процессах и защитных реакциях организма.

Амиды – это группа небелковых азотистых соединений, которая состоит из свободных аминокислот, амидов аминокислот, солей аммония, нитратов и нитритов. Основную часть небелковых азотистых соединений растительного корма составляют аминокислоты, а также амиды аспарагиновой и глутаминовой кислот – аспарагин и глутамин. Количественно амиды определяют по разности между сырьем протеином и белком.

Значительная часть амидов является промежуточным продуктом при синтезе белка в растении из неорганических веществ. Небольшая часть амидов образуется при распаде белков под действием ферментов и бактерий. Поэтому амидами богаты растительные зеленые корма до 30 % в протеине, силос и корнеклубнеплоды до 50 % в протеине; в спелых зернах содержится в протеине амидов от 3 до 10 %.

Из небелковых азотистых соединений, входящих в состав сырого протеина кормов, хорошо усваиваются кроликами только свободные аминокислоты и амиды аминокислот.

Роль белков в питании кроликов сводится к обеспечению организма набором аминокислот, необходимых для построения белков тела, молока, шерсти и другой продукции. Частично потребность в протеине компенсируется за счет *копрофагии*, так, при поедании мяг-

кого кала организм кроликов ежедневно пополняется полноценным белком микроорганизмов в количестве 1,2–2,3 г.

Для моногастрических животных потребность в протеине рассматривается как потребность в определенном количестве и соотношении аминокислот.

Основное значение в питании кроликов имеют 20 аминокислот, различающихся по своей структуре и строению: простыеmonoамино-карбоновые (глицин, аланин, валин, лейцин, изолейцин); аминокислоты, содержащие оксигруппу (серин и треонин); серосодержащие аминокислоты (метионин, цистин, цистеин); аминокислоты с двумя аминогруппами (аргинин, лизин); дикарбоновые аминокислоты (аспарагиновая и глутаминовая); циклические аминокислоты (фенилаланин, триптофан, гистидин, пролин, оксипролин и тирозин).

Аминокислоты разделяют на две группы: заменимые и незаменимые.

Заменимые аминокислоты могут синтезироваться в организме и, следовательно, дополнять эти аминокислоты, поступающие с кормом, а недостаток их в корме или полное отсутствие могут быть компенсированы путем эндогенного воздействия.

К заменимым аминокислотам относят аланин, цистин, глицин, глутаминовая и аспаргиновая кислота, серин, пролин, тирозин.

Незаменимые аминокислоты не могут синтезироваться в организме или синтезируются с недостаточной скоростью, поэтому должны поступать в полном объеме с кормом.

К незаменимым аминокислотам относятся: валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан, аргинин, гистидин.

Отсутствие или недостаток какой-либо из незаменимых аминокислот в рационе отрицательно сказывается на росте кроликов, вызывает у них глубокие нарушения различных физиологических функций, ведет к отрицательному балансу азота, потере аппетита, нарушениям половой функции, истощению и атрофии тканей.

Симптомы дефицита незаменимых аминокислот в рационе кроликов.

Лизин. Недостаток лизина вызывает резкое ухудшение аппетита у животных, приводит к остановке их роста, анемии, к снижению в крови общего белка и гамма-глобулинов, истощению мускулатуры. Нарушается условно-рефлекторная деятельность центральной нервной системы; у крольчих отмечается снижение оплодотворяемости

яйцеклеток, молочности, снижается концентрация гонадотропных гормонов плаценты, происходит огрубление волосяного покрова.

Триптофан. Недостаточное поступление триптофана в организм приводит к снижению веса кроликов, аппетита, вызывает помутнение роговицы глаз, катаракту, выпадение шерсти, поражение зубов, анемию и потерю воспроизводительной способности.

Метионин. При недостатке метионина происходит снижение интенсивности роста, нарушаются функции печени, почек, происходит атрофия мышц, развивается анемия, а также фиброз поджелудочной железы.

Метионину придают значение как липотропному фактору и «возможному терапевтическому действию синтетического препарата DL-метионина» для снижения ожирения печени, уровня холестерина в крови; метионин повышает гуморальный и клеточный иммунитет.

Гистидин. При недостатке гистидина, отмечается нарушение кроветворения, что приводит к резкому снижению уровня гемоглобина.

Аргинин. Происходит атрофия семенников, снижается концентрация сперматозоидов. Нарушаются функции пищеварения в кишечнике, ухудшается всасывание Са в кишечнике. Аргинин является прямым предшественником оксида азота (NO).

Треонин. Отсутствие треонина вызывает снижение уровня липазы и амилазы поджелудочной железы, вызывает задержку роста животных, снижает их среднесуточные приrostы.

Валин. Недостаток валина приводит к расстройству координации движений, снижению потребления кормов. Происходит ожирение печени, атрофия поджелудочной железы, селезенки, слюнных желез. Нарушается деятельности нервной системы.

Лейцин. Вызывает изменение в почках и щитовидной железе, задерживает скорость роста у молодняка, синтез белков, а у взрослых приводит к снижению массы тела.

Изолейцин. Необходим для синтеза белков и использования аминокислот корма.

Нормы незаменимых аминокислот для молодняка кроликов на откорме представлены в таблице 7.2.

При составлении рационов для кроликов особое внимание следует уделять их балансированию по лизину, метионину, цистину и аргинину.

Таблица 7.2 – Нормы незаменимых аминокислот для молодняка кроликов на откорме (по В.В. Меркушину)

091

Возраст молодняка, дней	Аминокислота									
	Аргинин	Гистидин	Лизин	Триптофан	Тreonин	Валин	Цистин	Метионин	Фенилаланин	Лейцин, изолейцин
1–20	90,08	69,13	64,18	10,55	66,12	69,84	13,44	15,29	63,69	138,96
В среднем за сутки	4,50	3,46	3,21	0,58	3,31	3,49	0,67	0,76	3,18	6,59
21–30	61,75	47,33	47,00	7,23	45,33	47,87	9,21	10,48	43,63	95,26
В среднем за сутки	6,18	4,74	4,40	0,72	4,53	4,79	0,92	1,05	4,36	9,53
31–45	117,29	90,00	83,56	13,73	86,09	90,93	17,50	19,91	82,87	180,94
В среднем за сутки	7,82	6,00	5,57	0,92	5,74	6,06	1,17	1,33	5,52	12,06
46–60	141,23	108,39	100,62	16,53	103,67	109,49	21,07	23,98	99,79	217,88
В среднем за сутки	9,42	7,23	6,71	1,10	6,91	7,30	1,40	1,60	6,65	14,53
Содержание:										
В 1 корм. ед.	11,84	9,18	8,51	1,4	8,73	9,26	1,79	2,02	8,43	18,41
В 100 г протеина	6,48	4,97	4,62	0,76	4,76	5,03	0,97	1,10	4,58	10,00

Соотношение протеина с углеводами и жирами должно быть таким, чтобы они покрывали большую часть потребности кроликов в энергии, а протеин при этом использовался в основном для поддержания жизнедеятельности организма и образования белков тканей и молока у лактирующих крольчих.

Потребность в сыром и переваримом протеине зависит от стадии роста кроликов, их продуктивности, физиологического состояния.

При нормировании протеинового питания основную роль играет состав кормов. Большинство используемых в кормлении кроликов протеинов дефицитны по метионину и требуют добавки синтетического метионина, так как от уровня и содержания этой аминокислоты в рационе зависят густота и качество волосяного покрова кроликов. Помимо этого, в рационах кроликов недостаточно лизина и триптофана.

Полноценны по содержанию аминокислот белки молока, свежая трава, травяная мука хорошего качества, корма животного происхождения. Содержание протеина в кормах имеет значительные колебания. Из растительных кормов ими богаты жмыхи и шроты (30–45 %), зерна бобовых (25–30 %), рыбная и мясокостная мука (35–43 %).

Энергопротеиновое отношение показывает, какое количество обменной энергии, содержащееся в 1 кг рациона, приходится на 1 % сырого протеина. Оптимальное энергопротеиновое отношение рационов кроликов должно находиться в пределах 140–170. Более высокое значение указывает на то, что в рационе содержится недостаточное количество протеина, более низкое – на то, что в рационе имеется избыток протеина, который при недостатке энергии приводит к снижению продуктивности.

При выращивании взрослых кроликов с живой массой 5 кг оптимальная норма переваримого протеина составляет – 22, 29 и 34 г на 100 г корм. ед. в рационах в неслучной, случной период и период сукрольности.

Большинство отечественных исследователей считают, что при промышленном выращивании кроликов содержание переваримого протеина в рационе должно составлять 18–22 % сухого вещества рациона (15–18 г на 100 г корм. ед.) в зависимости от продуктивности и физиологического состояния животных.

7.4. Потребность в углеводах. Углеводы – главная составная часть сухого вещества растительных кормов и рационов, за счет которых организм кроликов покрывает большую часть потребности в энер-

гии. При зоотехническом анализе углеводы разделяют на две группы – безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) и сырую клетчатку.

В группу *безазотистых экстрактивных веществ* входят все безазотистые вещества, кроме жира и сырой клетчатки. Основными представителями БЭВ являются крахмал, сахара и пентозаны.

Крахмал накапливается в большом количестве в семенах, плодах и клубнях и составляет до 60–70 % от сухого вещества. Небольшие количества крахмала содержатся в стеблях и листьях (около 2 %) растений (табл. 7.3).

Таблица 7.3 – Содержание углеводов в некоторых кормах, % (по А.И. Даниленко и др.)

Корм	Легкогидролизуемый углевод	В том числе	
		крахмал	сахар
Зерно:			
– кукуруза	71,75	61,21	2,77
– овес	52,16	39,98	2,71
– пшеница	75,54	57,74	5,23
– рожь	55,67	41,61	6,08
– ячмень	69,85	51,03	3,59
– горох	58,07	36,75	5,12
Трава:			
– пшеница	30,55	2,47	14,15
– люцерна	19,10	3,19	4,68
Силос кукурузный	33,83	8,48	1,34
Свекла кормовая	–	2,94	56,29
Картофель	72,70	53,23	7,25

В различных кормовых культурах крахмал содержится в виде зерен, различающихся по величине, плотности и форме. Наиболее крупные зерна имеет картофельный крахмал, затем кукурузный, пшеничный, ячменный, овсяный и наиболее мелкий – крахмал риса.

На содержание крахмала в растениях оказывают влияние агротехнические приемы и климатические условия, а также способы приготовления и хранения кормов.

Сахара в растительных кормах представлены моносахаридами (глюкоза и фруктоза), содержащимися в плодах, корнеплодах, а также дисахаридами (мальтоза и тростниковый сахар), находящимися в большом количестве в сахарной свекле (до 22 %), моркови и сорго. Значительные количества сахара содержатся в сухом веществе молодых злаковых трав (до 13 %) и различных видах сена (от 4 до 8 %).

Пентозаны представляют значительную часть безазотистых экстрактивных веществ (до 25–30 %) грубых древесных кормов, соломы и сена.

Сырая клетчатка – часть корма, остающаяся после кипячения навески в разбавленной кислоте и разбавленной щелочи с последующим промыванием водой, спиртом и эфиром.

Основу сырой клетчатки составляют вещества клеточных стенок растений – целлюлоза, гемицеллюлоза (пентозаны и гексозаны) и инкрустирующие вещества (лигнин, кутин и суберин).

В составе клетчатки целлюлоза – наиболее распространенный структурный полисахарид растений. В организме не образуются ферменты, способные гидролизовать целлюлозу. Но ее могут расщеплять ферменты, образуемые микробами пищеварительного тракта. Конечным продуктом этой ферментации являются смесь кислот и газы: метан, углекислый и др.

Гемицеллюлоза представляет собой группу соединений, сопутствующих целлюлозе, т. е. является вместе с ней опорным веществом растений, труднопереваримых в организме животных. Животные переваривают ее в таких же количествах, как и целлюлозу.

Лигнин не является углеводом, но обычно он структурно связан с целлюлозой и гемицеллюлозой. В сухом веществе трав его содержится 15–17 %, соломы – 18–20, подсолнечной лузги – 25–35 %. Считается, что лигнин практически не переваривается животными.

Питательная ценность сырой клетчатки зависит от содержания целлюлозы и степени лигнификации растений. В свою очередь, содержание и химический состав сырой клетчатки по мере вегетации растений сильно изменяются. У молодых, растущих растений в клеточной оболочке преобладает целлюлоза, а по мере старения клеточная стенка утолщается и накапливаются в большей мере лигнин и пентозаны (табл. 7.4).

Таблица 7.4 – Содержание отдельных фракций сырой клетчатки в сене клевера, % (по И.С. Попову)

Фаза развития	Целлюлоза	Лигнин	Пентозаны
Кущение	12,4	5,6	5,3
Начало цветения	18,0	7,5	8,3
Образование семян	23,4	10,0	13,0

При этом клетки различных частей растений лигнифицируются в разной степени. В стеблях растений процесс накопления сырой клетчатки, а в ней и лигнина, идет значительно быстрее, чем в листьях растений, плодах, корнях и клубнях.

Углеводная питательность кормов зависит от содержания различных форм углеводов в корме, их усвоемости в различных отделах желудочно-кишечного тракта и влияния на обмен веществ и продуктивность кроликов.

На содержание углеводов в злаковых и бобовых травах и корнях, приготовленных из них, оказывают существенное влияние вид растения, сорт, стадия роста, климат, уровень удобрения, технология заготовки кормов, способы их подготовки к скармливанию и др.

Роль углеводов в жизни кроликов: энергетическая, пластическая, регуляторная, защитная, двигательная.

В рационах кроликов регулируют содержание сырой клетчатки. С развитием растений целлюлоза пропитывается лигнином и стенки клеток одревесняют, становятся труднопереваримыми, что препятствует и перевариванию содержимого клеток.

Переваримость клетчатки в рационах кроликов низкая: 17–25 % в грубых кормах и отрубях; до 40–50 % в зеленых кормах.

Однако клетчатка играет большую роль в регулировании процессов пищеварения, бактериального синтеза ряда жизненно важных веществ. Обычно при ее низком уровне в рационе у кроликов – отмечается расстройство желудочно-кишечного тракта, при повышенном – резко возрастает потребление корма на единицу прироста живой массы, что невыгодно с экономической точки зрения.

Оптимальный уровень клетчатки в рационах половозрастных кроликов в неслучной и случной периоды, во время сукрольности – 15–20 % сухого вещества, для лактирующих крольчих – 10–16, растущего молодняка – 12–15 %.

Важен не только уровень протеина и клетчатки, но и их соотношение в рационе (табл. 7.5).

Оптимальное соотношение протеина и клетчатки достигается производством гранул по специальным рецептам при сухом типе кормления.

Таблица 7.5 – Значение уровня протеина и клетчатки в рационе кроликов на откорме (по В.Г. Плотникову и др.)

Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Последствие
Ниже 16	Ниже 12	Риск расстройства желудочно-кишечного тракта
Ниже 16	12–15	Низкий прирост
16–18	12–15	Желательный уровень для высокой продуктивности
Выше 18	12–15	Риск расстройства желудочно-кишечного тракта
Выше 18	Ниже 12	Расстройство желудочно-кишечного тракта

Если откормочному поголовью давать корма, содержащие 18 % протеина, вреда не будет, но таких высокобелковых кормов мало и они дороги. Кормление сукрольных, лактирующих крольчих, самцов и ремонтного молодняка кормами, предназначенными для откорма, вызывает ожирение, нарушение воспроизводительной способности и снижение продуктивности.

Уменьшение содержания протеина на 2–3 % приводит к снижению массы крольчат при отъеме на 100 г и более.

При выращивании взрослых кроликов с живой массой 5 кг оптимальная норма сырой клетчатки составляет – 28, 36 и 40 г на 100 г корм. ед. в рационах в неслучной, случной период и период сукрольности.

Кроме клетчатки, имеют значение и легкоусвояемые углеводы, безазотистые экстрактивные вещества, которые участвуют в регуляции обмена веществ. Они составляют около 50–70 % сухого вещества и энергии рациона 50–54 г на 100 г корм. ед.

Оптимальное содержание легкоусвояемых углеводов в рационах для кроликов и их состав не установлены.

Однако при их недостатке нарушается белково-жировой обмен, возникает ацидоз (вследствие увеличения в крови кетоновых тел, снижения щелочного резерва крови).

7.5. Потребность в жирах. В кормах сырой жир представлен собственно жиром, восками, хлорофиллом, смолами, красящими веществами, фосфатидами, стеаринами и другими соединениями, вхо-

дящими во фракцию, выделяемую при анализе путем эфирной экстракции.

В результате пищеварительных процессов продукты распада жиров глицерин и жирные кислоты, — после их всасывания через стенку кишечника переходят под действием липаз в нейтральные жиры.

В растительных кормах содержание жира колеблется в широких пределах. Больше содержится жира в семенах и зернах, чем в стеблях и листьях. Из зерновых наибольшее количество жира содержится в кукурузе и овсе 5–6 %, а из масличных культур очень много жира в семенах сои, льна, подсолнечника и рапса от 30 до 40 %.

В сенаже и силосе липиды сохраняются хорошо. В этих кормах их больше, чем в искусственно высушенных из того же сырья. Связано это с микробным синтезом их в процессе силосования и сенажирования. В жире зерновых концентратов содержатся преимущественно фосфолипиды и триглицериды.

Жиры необходимы для нормальной жизнедеятельности кроликов, хотя их требуется не так уж много — 3–5 % сухого вещества рациона, или 2–3,5 г на 100 г корм. ед. Учитывая, что молоко крольчих имеет высокий процент жира (15–18 %), нужно контролировать содержание жира в рационе отсаженного молодняка, особенно при раннем отъеме — в 28–30 дней. Установлено, что молодняк отстает в развитии при наличии в рационе менее 6 % сырого жира.

В рацион, содержащий большое количество сырой клетчатки, необходимо включать жир для повышения концентрации энергии в корме.

Извлеченные из крови жиры откладываются клетками организма про запас. В составе жиров кислорода меньше, чем в других органических веществах, но больше углерода. Этим объясняется более высокая его энергетическая ценность (9500 кал — жиры, 4600 кал — углеводы и 5600 кал — белки). Жиры входят в состав протоплазмы клеток, где играют важную биологическую роль, способствуют лучшему всасыванию жирорастворимых витаминов, необходимы для нормального функционирования кожи, роста и развития волосяного покрова.

Основная масса жиров представлена триглицеридами, состоящими из глицерина и жирных кислот. Жирные кислоты делят на насыщенные и ненасыщенные.

Ненасыщенные жирные: линолевая, арахидоновая и линоленовая, являются жизненно необходимыми и должны поступать с кормом. Они участвуют в обмене веществ и выполняют биологическую

роль на уровне витаминов. В определенном количестве жир стимулирует переваривание и всасывание пищи в кишечнике, с ним в организм животных поступают жирорастворимые витамины.

В зернах кукурузы, пшеницы, ячменя, овса и сорго в сыром жире на линолевую кислоту приходится 35–58 %, а на линоленовую – 2–6 %, в свежескошенной траве на доля линолевой кислоты 43–67 % от общих липидов. В вегетативной части растений в липидах преобладает линоленовая кислота, в семенах – линолевая.

Много ненасыщенных жирных кислот содержится в растительных кормах в семенах масличных: подсолнечнике, рапсе, сое и др. Необходимо отметить, что общее содержание и состав липидов в растениях (кормах) меняется в зависимости от стадии вегетации, технологии заготовки, способов и сроков хранения.

Обычно в кормах для кроликов содержится достаточное количество жиров. Введение свободного жира целесообразно, если общий уровень жира в рационе не превышает 9 %, в противном случае кролики резко снижают потребление корма из-за его высокой энергетической ценности, что приводит к снижению прироста у растущих кроликов.

7.6. Потребность в минеральных веществах. Минеральные вещества в противоположность органическим не играют существенной роли в энергетическом балансе. Их значение определяется, в первую очередь, влиянием на процессы обмена веществ. Также они важны как строительный материал для костей и зубов.

Минеральные вещества играют важную роль во всех физиологических процессах: переваривании, всасывании и усвоении корма. Они входят в состав многих ферментов, служат их активаторами. Одна из важнейших функций – поддержание на определенном уровне осмотического давления в организме.

По уровню потребности минеральные вещества делятся на две группы – *макроэлементы* и *микроэлементы*. Из макроэлементов большое значение для организма животных имеют кальций, фосфор, натрий, хлор, калий, магний, сера; из микроэлементов – железо, цинк, марганец, медь, кобальт, йод, а также фтор, селен, молибден, бор.

Кальций и фосфор – составляют 65–70 % всех минеральных веществ в теле кролика и около 2 % массы. Большая часть кальция и фосфора содержится в костях. На усвоение минеральных веществ влияет витамин D, при недостатке которого, так же как и при недостатке минеральных веществ, у сукрольных крольчих гибнут зародыши.

Кальций жизненно необходим для функционирования сердца, нервов, мышц, регулирует проницаемость мембран клеток тканей, влияет на доступность фосфора и цинка при использовании кормов.

Фосфор входит в состав ядерного вещества клеток, участвует в обмене жиров и углеводов, в механизме всасывания и выведения продуктов клеточного обмена.

При недостаточной обеспеченности кальцием и фосфором у молодняка кроликов нарушается окостенение хрящевой ткани скелета, возникает рахит. У лактирующих крольчих потребность в минеральных веществах возрастает. Это связано с тем, что молоко крольчих из всех сельскохозяйственных животных самое богатое кальцием и фосфором. Выделяя их с молоком, животное способно использовать резервы организма, но резервы эти ограничены, несоизмеримы с постоянными высокими затратами. Крольчиха за 10 дней лактации выделяет в молоко столько минеральных веществ, сколько содержится в ее теле. Потребность в кальции составляет – 0,8–1,3 г на 100 г сухого вещества корма, а фосфора – 50–70 % от уровня кальция.

Хорошим источником кальция и фосфора являются зеленая трава, жмыхи, шроты, отруби, мел, рыбная, костная и мясокостная мука, обесфторенный фосфат и кормовой преципитат.

Калий содержится внутри клеток и играет важную роль в процессах внутриклеточного обмена, кислотно–щелочного равновесия (образования буферных систем), нормализации уровня кровяного давления, поддержания нервно-мышечного возбуждения. Потребность в калии составляет – 1,7–2,2 г на 100 г сухого вещества рациона.

Натрий содержится в основном в кровяной плазме и лимфе. Необходим для регуляции рН крови, осмотического давления, транспорта CO_2 , принимает активное участие в водном обмене – задерживает воду в организме. Недостаток хлорида натрия замедляет прирост живой массы и ухудшает плодовитость. Можно давать хлорид натрия в виде лизунца либо в кормосмеси в количестве 0,5 % сухого вещества рациона. Считают, что соль повышает устойчивость кроликов к летней жаре. Норма потребления соли – 0,1 г на 1 кг живой массы или 0,24–0,28 г на 100 г сухого вещества рациона.

Хлор участвует в регуляции осмотического давления в тканях и клетках, нормализации водного обмена, а также в образовании соляной кислоты железами желудка. Входит в состав витамина B_1 . Потребность в хлоре составляет – 0,3–0,4 г на 100 г сухого вещества рациона.

Сера входит в состав ороговевших белков волосяного покрова кроликов – кератинов, витаминов В₁, биотина и участвует в образовании инсулина. Источником поступления серы в организм служат аминокислоты – метионин, цистин и цистеин, которые содержатся в капусте, сене бобовых трав, а также в высокобелковых концентратах – горохе, бобах, вике и др.

Недостаток серы вызывает истончение ости и пуха, взъерошенность и выпадение шерсти. Особенно важна подкормка кроликов серосодержащими препаратами в промышленном кролиководстве, так как при содержании в крольчатниках с оптимальным микроклиматом нарушается протекание сезонной и возрастной линьки, что в свою очередь, ведет к резкому ухудшению меховой продукции. Потребность в сере составляет – 0,3 г на 100 г сухого вещества корма.

Магний входит в состав всех тканей кролика, участвует в синтезе нукleinовых кислот, обмене белков, жиров и углеводов, энергетическом обмене, контролирует концентрацию кальция и калия в клетках, стимулируя перистальтику кишечника и желчевыведения. Около 70 % общего количества магния содержится в костной ткани, оставальное количество находится в мягких тканях и жидкостях.

Имеется тесная взаимосвязь между обменом магния и фосфора. При низком (30 мг на 100 г корма) уровне магния в рационе отмечаются слабый рост и повышенная возбудимость кроликов, иногда и гибель. Потребность в магнии составляет – 0,3–0,5 г на 100 г сухого вещества корма.

Железо входит в состав миоглобина, окислительных ферментов, гемоглобина, участвует в переносе кислорода, в кроветворении, тканевом дыхании, в обеспечении иммунных функций и метаболизме холестерина.

Более 90 % содержащегося в теле кролика железа, соединено с белками, наиболее важным из которых является гемоглобин. Кроме того, железо в крови находится в соединении с белком, называемым *сидерфилином*, который участвует в транспорте железа из одной части тела в другую. Запасной формой железа служит его включение в состав белков *ферритина* и *гемосидерина*, которые могут содержать до 55 % этого элемента.

Молоко крольчих практически не содержит железа, являющегося составной частью гемоглобина. Поэтому у крольчат в подсосный период может развиться анемия. Восстановить нормальный уровень

гемоглобина у крольчат удается при ежедневном скармливании 2 мг железа и 0,2 мг меди в водном растворе.

Потребность взрослых кроликов в железе составляет 5–11 мг на 100 г сухого вещества рациона.

Медь входит в состав более 20 ферментов, дыхательных пигментов, участвует в тканевом дыхании, в формировании гемоглобина и эритроцитов, в поддержании активного иммунитета, участвует в формировании белков – эластина и коллагена. Антагонистом меди в организме является молибден.

При недостатке меди в рационах черный волос седеет и выпадает, замедляется его рост, кожа шелушится. Содержание меди в корнях зависит от ее наличия в почве. Богаты медью травы и сено, полученные с черноземов и красноземов, а также отруби, жмыхи и шроты. Бобовые богаче медью, чем злаковые культуры. Введение в рационы мясокостной или кровяной муки ликвидирует дефицит меди и железа в организме кроликов.

Потребность в меди составляет – 0,7–1,1 мг/100 г сухого вещества рациона.

Цинк входит в состав более 200 ферментов, инсулина, присутствует в коже, костях, а также в эритроцитах, печени, предстательной железе и мозге. Недостаток цинка в корме приводит к анемии, половой дисфункции, отрицательно сказывается на скорости всасывания аминокислот, что приводит к снижению скорости роста. Цинк антагонист – меди. Потребность в цинке составляет – 3–6 мг/100 г сухого вещества рациона.

Марганец участвует в формировании костной и соединительной тканей, хрящей, обмене инсулина, регуляции обмена витаминов С, Е, группы В и меди, влияет на репродукцию кроликов. Физиологическое его назначение – активатор ферментативных процессов, связанных с обменом углеводов, белков и липидов. Ряд авторов считают, что суточная потребность взрослых кроликов в этом микроэлементе составляет 0,4–1 мг, а доза в 8 мг является токсичной.

Потребность в марганце составляет 0,9–1,3 мг/100 г сухого вещества рациона.

Кобальт входит в состав витамина В₁₂, участвует в кроветворении и пищеварении, оказывает положительное влияние на рост и качество пуха. Рекомендуется добавлять его в рацион там, где почвы и воды бедны этим элементом (взрослым пуховым кроликам – по 1 мг в неделю). Недостаток кобальта вызывает развитие резкой анемии, по-

терю аппетита, поедание волоса и пуха, чешуйчатость кожи и иногда диарею. Потребность в кобальте составляет 0,01 г/100 г сухого вещества рациона.

Йод находится в составе гормона щитовидной железы – тироксина, стимулирует электропоэз, способствует выделению воды почками. Наиболее характерный признак недостаточности йода в питании кроликов – нарушение функции размножения, рождение слабого и нежизнеспособного потомства. Потребность в йоде составляет 0,02 г/100 г сухого вещества рациона.

7.7. Потребность в витаминах. Витамины – органические вещества, часто сложного химического строения, необходимые для жизнедеятельности организма в очень малых количествах. Действуя как биокатализаторы, витамины оказывают существенное влияние на рост и продуктивность кроликов. Их подразделяют на жирорастворимые (A, D, E, K) и водорастворимые (витамины группы В и витамин С).

При отсутствии или недостатке их в корме кролики болеютavitaminозами и гиповитаминозами, которые сопровождаются нарушением роста и развития, снижением устойчивости к заболеваниям, иногда к падежу животных.

У взрослых животных недостаток витаминов, кроме снижения продуктивности, сопровождается нарушением воспроизводительных функций.

Витамин A (ретинол) входит в состав всех клеток организма и участвует во многих обменных процессах, обеспечивает нормальное состояние эпителия кожи, дыхательных путей, пищеварительного тракта, половых органов. При его недостатке ухудшается использование белков корма, нарушаются репродуктивные функции крольчих и самцов, рождается слабый, нежизнеспособный приплод. В кормах содержится не сам витамин A, а его провитамин – каротин. Для оптимального обеспечения животных витамином A следует исходить в хозяйственных условиях из 5–10-кратной нормы каротина. Наиболее активная форма – β -каротин. Витамин A содержится в основном в кормах животного происхождения (молоко, яйца, печень рыб и т. д.).

Летом отличный поставщик каротина – зеленый корм, который вполне обеспечивает кроликов данным витамином и даже создает запас витамина A в печени. В зимний период при использовании сена и силоса хорошего качества потребность в каротине обеспечивается за счет кормов. Использование кормов плохого качества приводит к не-

достатку каротина и к необходимости применения препаратов витамина А. Потребность кроликов в каротине составляет 0,8–1,5 мг на 100 г сухого вещества рациона, а витамина А 600–1100 МЕ на 100 г сухого вещества.

Витамин D (кальцеферол) – антирахитический фактор, регулирует фосфорно-кальциевый обмен, способствует нормальному формированию костяка и общему обмену веществ. При недостатке у молодняка развивается рахит. Взрослые кролики худеют, проявляется расстройство пищеварения, тетания с продолжительными судорогами мышц всего тела. При хронических заболеваниях понижается уровень фосфора (чаще всего в крови). Известно 10 соединений с D-витаминной активностью.

Запасы витамина D депонируются в коже, печени, почках, крови, костях. Хорошие источники витамина D – сено, высушенное в хорошую солнечную погоду, а также сенаж. Наибольшее значение в кормлении животных имеют D₂-эргоальцеферол и D₃-холекальцеферол. Потребность в витамине D составляет 100 МЕ на 100 г сухого вещества рациона.

Витамин Е (токоферол) – антистерильный витамин, отсутствие или недостаток которого снижает способность организма к размножению. Обладает антиокислительными свойствами, способствует сохранению и усвоению витамина А и каротина в организме. При его недостатке в организме накапливаются токсические вещества жирового обмена, которые нарушают сперматогенез у самцов и притормаживают развитие зародыша у самок.

Витамин Е довольно широко представлен в различных растительных кормах: зеленые растения бобовых, сено, желтые сорта кукурузы, проросшее пшеничное зерно. За 1 МЕ витамина принят 1 мг альфа-токоферола. Потребность в витамине Е колеблется от 3 до 5,4 МЕ на 100 г сухого вещества рациона.

Витамин K (филлохинон) повышает свертываемость крови, стимулирует синтез протромбина и фибриногена. В связи с этим его называют антигеморрагическим фактором. Его недостаток, особенно у крольчат, вызывает подкожные кровоизлияния, которые обусловлены замедленной свертываемостью крови.

Богаты витамином K зеленые корма и травяная мука. В зерне и корнеплодах витамина K мало. У животных синтез витамина K обычно покрывает потребность. Однако вследствие действия антивитаминов все же может возникать недостаточность этого витамина.

Витамины группы В. В состав водорастворимых витаминов группы В входят различные факторы, действие которых взаимообусловлено. Все они участвуют в ферментных системах организма, обеспечивающих преобразование белков, углеводов и жиров.

Недостаток витаминов группы В отрицательно влияет на активность ряда ферментов, снижает усвоение корма и продуктивность животных. Для кроликов витамины группы В должны поступать с кормом.

Ниже перечислены специфические функции отдельных витаминов группы В:

Витамин В₁ (тиамин) – антиневрический, участвует при окислении глюкозы при декарбоксилировании пировиноградной кислоты.

Его недостаток вызывает замедление перистальтики, полиневрит, токсикоз на почве нарушения углеводного обмена, нарушение сердечной деятельности и водного обмена. Наиболее богаты тиамином горох и кормовые дрожжи. Авитаминоз может развиваться при скармливании кроликам растений и микроскопических грибов содержащих фермент *тиаминаzu*.

Витамин В₂ (рибофлавин) – участвует в белковом обмене, при его недостатке снижается скорость роста, ухудшается использование корма. Наиболее богаты витамином В₂ травяная мука из люцерны, сухое обезжиренное молоко и кормовые дрожжи. Эти корма можно использовать для профилактики В₂ – авитаминоза.

Витамин В₃ (пантотеновая кислота) – при дефиците отмечается задержка в росте и общее истощение, у кроликов развивается дерматит, заболевания спинного мозга, снижается пуховая продуктивность. К кормам с высоким содержанием витамина В₃ относят люцерновую муку, пшеничные отруби, сухое обезжиренное молоко, подсолнечниковый шрот и кормовые дрожжи.

Витамин В₄ (холин) – при ограниченной обеспеченности проявляется жировое перерождение печени, нарушается расщепление жиров и синтез фосфатидов, ухудшается рост.

В растениях холин находится преимущественно в форме фосфатидов. Богаты холином большинство протеиновых кормов – рыбная мука, кормовые дрожжи, жмыхи. Из злаковых культур самая богатая холином – рожь, очень бедны им кукуруза и сорго.

Витамин В₅ (никотиновая кислота) – антипелларгический фактор. Недостаточное поступление в организм вызывает воспаление слизистых оболочек рта, языка, дерматиты с выпадением волос, нек-

ротическое поражение кожи, расстройство пищеварения, снижение использования корма.

Никотиновая кислота содержится во всех растительных кормах. Однако во многих случаях она находится в связанном состоянии и плохо усваивается кроликами. Хорошими источниками никотиновой кислоты служат пекарские и пивные дрожжи, пшеничные отруби.

Витамин В₆ (пиридоксин) – противодерматический. При его недостатке отмечается специфическое поражение кожи, нервной системы, наблюдаются припадки, анемия.

Витамин В₁₂ (цианкобаламин) – антианемический фактор, участвует в процессах кроветворения. При дефиците развивается злокачественная анемия, задерживается рост молодняка.

Витамин В_C (фолиевая кислота) – участвует в кроветворении.

Витамин Н (биотин) – активная роль в обмене веществ. При недостатке снижается оплодотворяемость крольчих, наблюдается падеж.

Витамин С (аскорбиновая кислота) – участвует во всех окисительно-восстановительных процессах в организме, в обезвреживании токсических веществ, синтезе гормонов (адреналина и инсулина).

7.8. Потребность в воде. Вода является основным элементом всех тканей организма, участвует в транспорте веществ, удалении продуктов обмена, терморегуляции. Кролик потребляет в 1,5–2 раза больше воды, чем сухого вещества корма – 200–350 мл на 100 г сухого вещества корма или 100 мл на 1 кг живой массы (у молодых растущих животных несколько больше).

На количество потребляемой воды влияют возраст животного, физическое состояние, температура окружающей среды, характер пищи.

Скармливание кроликам сухих кормов – полнорационных гранул – увеличивает потребность в воде: у сукрольных – до 1 л, лактирующих крольчих – до 2 л. В летнее время крольчиха с восьмью крольчатами (в возрасте 45–90 дней) может выпить до 3,5 л, откормочный молодняк – до 0,5 л на голову в сутки.

Отсутствие воды может стать причиной каннибализма, поражения почек, отказа от выкармливания помета.

В среднем расход воды составляет 1 л на голову в сутки (основное стадо – 1, молодняк – 0,3). Внедрение на фермах системы автоподкормки заметно увеличивает продуктивность и рентабельность кролиководства. Нужно только постоянно следить за чистотой поилок.

Внедрение автопоения в промышленном кролиководстве требует и определенного подбора кормов.

Потребность кроликов в воде возрастает в вечерние часы и снижается в утренние. Важное значение имеет и температура воды. При ее низкой температуре кролики меньше пьют, переохлаждаются, что вызывает расстройство пищеварения. Давать зимой снег вместо воды не рекомендуется, так как это вызывает простудные и желудочно-кишечные заболевания. Теплая вода снижает перистальтику кишечника, что приводит к запорам. Оптимальная температура воды для кроликов составляет 8–18 °С.

При выборе источника водоснабжения в первую очередь необходимо определить качество воды, при этом обращают внимание на ее цвет, прозрачность, запах, вкус. При санитарной оценке воды обращают внимание на содержание в ней аммиака, нитритов, нитратов, хлоридов, сульфатов. Используемая вода по своим физическим, химическим и биологическим показателям должна отвечать требованиям ГОСТа.

Контрольные вопросы

1. Какова потребность в энергии у взрослых кроликов?
2. Какова потребность в сухом веществе у лактирующих крольчих?
3. Какова роль цинка в организме кроликов?
4. В каких единицах измеряют обменную энергию?
5. Назовите потребность кроликов в воде.
6. Какова роль витамина А в организме кроликов?

Лекция 8. Нормированное кормление

- 8.1. Соотношение кормов в рационах и типы кормления.
- 8.2. Кормление взрослых кроликов в неслучной период.
- 8.3. Кормление взрослых кроликов в случной период.
- 8.4. Кормление сукрольных крольчих.
- 8.5. Кормление лактирующих крольчих.
- 8.6. Кормление молодняка.
- 8.7. Кормление ремонтного молодняка.
- 8.8. Годовая потребность кроликов в кормах.

8.1. Соотношение кормов в рационах и типы кормления.

Нормой кормления считают потребность кроликов в питательных веществах, выраженную в кормовых единицах, обменной энергии и переваримом протеине.

Кроме общей питательности, нормы кормления предусматривают удовлетворение потребности животных в поваренной соли, фосфоре, кальции, каротине.

Кормление кроликов вволю недопустимо, так как при этом наблюдается ожирение части крольчих и самцов, и они теряют способность к воспроизведению. Кроме того, при кормлении вволю, может наблюдаться недостаток отдельных питательных веществ, что приводит к снижению продуктивности кроликов, а в тяжелых случаях и к гибели животных.

В зависимости от условий содержания кроликов, обеспеченности ферм кормами и оснащенности кормоцехов оборудованием в кролико-водческих хозяйствах получили распространение *комбинированный* (смешанный) и *сухой* (полнорационными гранулами) типы кормления.

Комбинированный тип кормления характеризуется использованием в рационах комбикормов-концентратов и кормов собственного производства: сена, соломы, силоса, зеленых кормов, веточных и хвойных кормов. Лучшими из зеленых кормов считаются люцерна, клевер, вико-овсяная смесь, кормовая капуста; из естественных трав – таволга, полынь, подорожник, крапива, пырей и др.

В дополнение к основным кормам используют смеси зерна злаковых, бобовых, отруби, жмыхи и шроты, а также белково-витаминные добавки или специальные комбикорма собственного производства. Для подготовки последних к скармливанию и приготовления из них и комбикормов влажных мешанок в хозяйстве создают соответствующий кормоцех. В зимнее время готовят полусухие смеси.

Для повышения биологической ценности протеина в рационы кроликов вводят в небольших количествах корма животного происхождения – молоко коровье, пахту, сыворотку, мясную, мясокостную, рыбную и кровяную муку.

В зависимости от насыщенности концентратами рационы кормления кроликов подразделяют на *концентратные, полуконцентратные и малоконцентратные*.

Малоконцентратные рационы (20–30 % по питательности) неэффективны, поэтому в большинстве кролиководческих хозяйств распространены полуконцентратные рационы. В зимний период в их составе – комбикорма или зернофураж 65 %, бобово-злаковые травы – 20, а также сочные корма – 15; в летний – концентраты – 65, зеленые – 35 % по питательности (табл. 8.1).

Таблица 8.1 – Примерные рационы для кроликов при комбинированном типе кормления, г на голову в сутки

Период	Зерновые	Отруби пшеничные	Жмых	Шрот	Дрожжи кормовые	Мука рыбная	Сено		Корнеплоды или силос	Зеленые корма	Поваренная соль
							луговое	бобовое			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Самки и самцы в период покоя</i>											
Летний	75	15	15	–	–	–	–	–	–	280	1,0
Зимний	70	15	20	–	–	–	70	60	190	–	1,0
<i>Самки и самцы в период подготовки к случке</i>											
Летний	100	–	30	–	–	–	–	–	–	350	1,0
Зимний	95	–	35	–	–	–	90	75	240	–	1,0
<i>Самки сукрольные</i>											
Летний	95	–	45	–	–	–	–	–	–	350	1,5
Зимний	85	–	55	–	–	–	100	80	260	–	1,5
<i>Самки, лактирующие с 1-го по 10-й день</i>											
Летний	105	30	60	20	–	–	–	–	–	580	2,0
Зимний	105	30	60	20	–	–	145	120	400	–	2,0
<i>Самки, лактирующие с 31-го по 45-й день</i>											
Летний	180	70	60	60	20	40	–	–	–	1225	2,5
Зимний	180	70	60	60	20	40	310	250	840	–	2,5
<i>Молодняк в возрасте 45–60 дней</i>											
Летний	25	20	15	15	5	–	–	–	–	220	0,5
Зимний	25	20	15	15	5	–	55	45	150	–	0,5
<i>Молодняк в возрасте 91–150 дней</i>											
Летний	60	25	20	20	5	15	–	–	–	390	1,0
Зимний	60	25	20	20	5	15	100	80	270	–	1,0

При интенсивных методах ведения кролиководства в рационы крольчих и растущего молодняка со времени отсадки до реализации вводят от 60 до 80 % концентратов и 20–40 % травяной муки или травяных брикетов. Такой рацион считается концентратным, переваримого протеина содержит 13–16 г в расчете на 100 г корм. ед. Он обеспечивает высокую интенсивность роста молодняка и хорошую воспроизводительную способность крольчих.

Чаще всего комбинированный тип кормления применяют при наружно-клеточной и шедовой системах содержания, когда в хозяйстве имеются дешевые разнообразные корма и в то же время недостаточно полнорационных комбикормов.

При комбинированном типе кормления кроликов кормят 2–3 раза в сутки в строго определенные часы, так как у них вырабатывается рефлекс на время кормления и начинает выделяться пищеварительный сок. Утром дают 50 % концентратов, сено или траву, вечером – 50 % концентратов, корнеплоды или силос.

В таблицах 8.2 и 8.3 приведены максимально допустимые нормы скармливания отдельных кормов кроликам.

Таблица 8.2 – Максимальные суточные дачи скармливания отдельных кормов взрослым крольчихам при комбинированном типе кормления, г

Корм	Период		
	неслучной	сукрольности	лактации
Зеленый корм	800	800–1000	1200–1500
Силос	300	200	300–400
Морковь	300	300–400	400–500
Клубнеплоды	250	200	300–350
Свекла	300	200–300	300–400
Сено	175–200	175	250–300
Веточный корм	100	100	100–150
Зерно злаковых	50	75–100	100–140
Зерно бобовых	40	50–60	75–100
Зерно масличных	10	10–15	15–20
Отруби разные	50	50–60	75–100
Жмыхи разные	10	20–25	30
Шроты	20	25–30	40–60
Капустные листья	400	400	500–600
Овощные отходы	200	200–250	250–300
Сборное молоко	–	50	100
Мясо-костная мука	5	5–8	10
Минеральные корма	2	2–3	3–4

Таблица 8.3 – Максимальные суточные дачи скармливания отдельных кормов молодняку при комбинированном типе кормления, г

Корм	Возраст, мес.					
	На 18–20-й день после рождения	1–2	2–3	3–4	4–5	свыше 5
Зеленый корм	30	200	350–450	450–500	600–750	750–900
Силос	–	–	–	100	150	200
Морковь	50	110–150	150	175–200	200–250	250–300
Клубне-плоды	20	50	75	100–150	150–200	200–250
Свекла	–	30	75	150	200	250–300
Сено	10	20	50–75	75–100	100–200	150–200
Веточный корм	–	–	50	75–100	100–125	150–200
Зерно злаковых	8	30	40–50	60–75	75–100	100
Зерно бобовых	5	15–20	20–30	30–40	40–60	40–60
Зерно масличных	–	3–5	5–6	6–8	8–10	10–12
Отруби разные	–	–	10–15	20–25	30	30–40
Жмыхи разные	2	–	5–10	10–15	15–20	20–25
Шроты	–	3–5	5–10	10–15	15–20	20–30
Капустные листья	20	30	100	150–250	300	300–400
Овощные отходы	–	50	50–75	75–100	100–150	150–200
Сборное молоко	20	30	–	–	–	–
Мясо-костная мука	–	–	3–5	5–7	7–9	9–12
Минеральные корма	–	0,5–1,0	1,0–1,5	1,5	1,5–2,0	2,0

При несоблюдении режима кормления нормальная деятельность пищеварительных желез нарушается, что отрицательно сказывается на усвояемости питательных веществ корма и продуктивности животных.

Сено и солому раздают обычно один раз в сутки или сразу на несколько суток, траву 2–3 раза в сутки: утром и вечером или утром, в обед и вечером.

К недостаткам комбинированного типа кормления относят трудоемкость приготовления смеси, сложность механизированной подготовки и раздачи, увеличение потребности хозяйства в кормушках, необходимость их регулярной очистки и дезинфекции, повышение трудовых затрат при 2–3 кратной раздаче корма.

Сухой тип кормления предусматривает раздачу кроликам полнорационных гранулированных комбикормов, получаемых с предприятий комбикормовой промышленности или приготовленных на месте в специально оборудованных кормоцехах. В дополнение к гранулам крольчихам в период сукрольности и лактации дают от 7 до 15 %, а ремонтному молодняку от 15 до 30 % сена или травяных брикетов (по общей питательности).

При кормлении кроликов гранулированным кормом по концентратному рациону у них вырабатывается определенный ритм потребления корма. Молодые кролики в подсосный период потребляют корм чаще днем, а с 9-недельного возраста больше корма поедают ночью. В среднем при кормлении и поении вволю растущий кролик принимает корм 35 раз в сутки с общей продолжительностью приема около 130 мин. Продолжительность одной кормежки составляет 3–6 мин без различий, в дневное или ночное время. Сукрольные крольчихи в первые 3 недели принимают корм около 30 раз в сутки по 5 г за прием, за неделю до окрола число приемов сокращается до 22 раз по 4 г за прием. Лактирующие крольчихи потребляют корм чаще и большими порциями, чем сукрольные: в первую неделю 45 раз по 4,9 г, вторую 52 раза по 5,7 г и в третью 54 раза по 6,7 г.

Гранулы скармливают кроликам из бункерных кормушек. Диаметр гранул должен быть 205 мм, длина не более 10–12 мм. В состав полнорационных гранулированных кормосмесей входят: травяная мука, концентраты, белковые и витаминные добавки. В 100 г таких гранул должно содержаться 85–90 г корм. ед., 0,85–0,91 МДж обменной энергии, 17,6–18,3 % сырого и 13,4–14,1 % переваримого протеина.

Для практического использования рекомендованы нормы кормления кроликов, разработанные НИИПЗК. Они дифференцированы в

зависимости от возраста, живой массы и физиологического состояния кроликов: период покоя, случки, сукрольности, лактации.

Преимущество сухого типа кормления по сравнению с комбинированным (смешанным) заключается в лучшей сбалансированности рационов по энергопротеиновому отношению, содержанию клетчатки, комплексу незаменимых аминокислот, витаминов и минеральных веществ, в более эффективном использовании всех питательных веществ и снижении затрат кормов на единицу продукции.

8.2. Кормление взрослых кроликов в неслучной период. Неслучной период длится со времени отсадки крольчат от крольчих до новой случки. У самцов продолжается в промежутках между случками. При содержании кроликов в шедах в позднеосенние и зимние месяцы, когда случку животных обычно не проводят, он обычно увеличивается. В неслучной период важно сохранить заводскую питанность животных и кормить их в соответствии с нормами, представленными в таблице 8.4.

Таблица 8.4 – Нормы кормления взрослых кроликов в неслучной период при разных типах кормления, на голову в сутки

Показатель	Комбинированный *			Сухой		
	Живая масса, кг					
	4	4,5	5	4	4,5	5
Обменная энергия, МДж	1,57	1,68	1,78	1,36	1,52	1,68
Сухое вещество, г	190	200	210	140	155	175
Сырой протеин, г	27	28	29	25	28	30
Переваримый протеин, г	16	17	17	18	20	22
Сырая клетчатка, г	45	48	51	23	25	28
Поваренная соль, г	1,1	1,2	1,2	0,8	0,9	1
Кальций, г	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,7
Фосфор, г	0,9	1	1	0,8	0,9	1
Железо, мг	11,3	12	12,7	45	50	56
Медь, мг	1,9	2	2,1	2,8	3,1	3,5
Цинк, мг	9,4	10	10,6	14	15	17,5
Марганец, мг	7,5	8	8,5	8,4	9,3	10,5
Каротин, мг	1,5	1,6	1,7	1,5	1,6	1,9
Витамин D, МЕ	110	120	126	400	450	500
Витамин Е, мг	7,6	8,5	8,4	7,6	8,5	9,5

Примечания: * Для комбинированного типа кормления используют нормы для зимнего периода при наружной системе содержания кроликов, в летний период их снижают на 10–15 %.

В рационы кроликов в неслучной период включают сено, сочные корма (корнеклубнеплоды) и немного концентратов (до 40 % по питательности). При недостатке сена в рационы можно вводить веточный корм.

Примерные рационы для кроликов при комбинированном типе кормления приведены в таблице 8.1 и 8.5.

Таблица 8.5 – Примерные рационы взрослых кроликов при комбинированном типе кормления, на голову в сутки

Корм	Период					
	неслучной		случной		сукрольности	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
Овес, г	42	20	60	55	50	–
Ячмень, г	–	20	40	–	40	–
Горох, г	–	–	–	30	20	20
Отруби пшеничные, г	–	–	–	–	–	50
Сено, г:	200	–	–	–	–	–
– клеверное	–	–	–	–	–	–
– люцерновое	–	–	210	–	170	–
Картофель, г	80	–	–	–	–	–
Трава люцерны, г	–	–	–	400	–	–
Горохо-овсяная смесь, г	–	700	–	–	–	–
Монокальций фосфат, г	1,8	0,2	2,9	2	2,8	1,7
Премикс, г	1	1,5	2	2	2	2
Сульфат меди, мг	2,4	1	–	–	1	–
В рационе содержится:						
– обменной энергии, МДж	1,8	1,62	2,07	1,87	2,03	1,79
– сухого вещества, г	214	177	266	179	241	190
– сырого протеина, г	31	29	41	32	39	37
– переваримого протеина, г	19	18	27	20	25	24
– сырой клетчатки, г	54	40	61	34	51	40
– кальция, г	2,2	1,4	4,2	2,2	3,5	2,7
– фосфора, г	1,1	0,9	1,5	1,1	1,5	1,3
– железа, мг	42,8	123,9	43,9	23,7	39,8	32,7
– меди, мг	2,2	1,8	2,6	1,9	2,5	2,4
– цинка, мг	10,1	9,4	14,8	12,5	14,6	15,7
– марганца, мг	19,6	21,8	19,5	17,1	18,1	20,4
– каротина, мг	5,0	31,5	10,3	17,6	8,3	22,0
– витамина D, МЕ	130	123	236	161	221	161
– витамина Е, мг	21,5	41,2	32,9	24,0	26,9	29,0

8.3. Кормление взрослых кроликов в случной период.

К случному периоду необходимо довести кроликов до состояния заводской упитанности.

Количество и качество спермы, продуцируемой самцами-производителями зависит от содержания в рационе протеина, витаминов А, D, Е, комплекса витаминов группы В и минеральных веществ, поэтому следить за правильным кормлением самцов следует как минимум за 2 нед. до начала их использования.

Для обогащения рационов полноценным протеином в них следует включать отруби, мясо-костную муку и муку из непищевой рыбы. При недостаточной упитанности крольчих их за 3–4 недели до случки следует перевести на рационы периода сукрольности.

Нормы кормления кроликов в случной период приведены в таблице 8.6.

Таблица 8.6 – Нормы кормления взрослых кроликов в случной период при разных типах кормления, на голову в сутки

Показатель	Комбинированный			Сухой		
	Живая масса, кг					
	4	4,5	5	4	4,5	5
Обменная энергия, МДж	1,88	1,99	2,09	1,68	1,88	2,09
Сухое вещество, г	200	210	220	170	190	210
Сырой протеин, г	36	38	40	31	35	39
Переваримый протеин, г	23	25	26	23	26	29
Сырая клетчатка, г	40	42	44	29	32	36
Поваренная соль, г	1,2	1,3	1,3	1	1,2	1,3
Кальций, г	2	2,1	2,2	1,7	1,9	2,1
Фосфор, г	1,4	1,5	1,5	1	1,1	1,3
Железо, мг	14	14,7	15,4	54	61	67
Медь, мг	2,4	2,5	2,6	3,4	3,8	4,2
Цинк, мг	12	12,6	13,2	17	19	21
Марганец, мг	10	10,5	11	10,2	11,4	12,6
Каротин, мг	1,8	1,9	2	2	2,2	2,5
Витамин D, МЕ	160	170	180	400	450	500
Витамин Е, мг	10	10,5	11	8	9	10

Примерные рационы взрослых кроликов в случной период при комбинированном типе кормления приведены в таблицах 8.1, 8.5, рецепты комбикормов – в таблице 6.2.

8.4. Кормление сукрольных крольчих. Продолжительность беременности составляет 28–32 дня, крольчиха вынашивает в среднем 8–10 крольчат массой 500 г. Для нормального роста и развития эмбрионов необходимо ежедневно 150–200 кДж обменной энергии.

В период сукрольности обращают особое внимание на сбалансированность рационов крольчих по переваримому протеину, минеральным веществам и витаминам. Из концентратов в рационы следует вводить отруби, овес, зерно бобовых; в качестве источников протеина – люцерновое сено; из сочных – корнеклубнеплоды. При недостатке витаминов рационы обогащают рыбьим жиром или витаминными препаратами. Из рационов сукрольных крольчих исключают веточный корм и солому, содержащие много клетчатки и дубильных веществ. Кролики могут потреблять достаточно большое количество грубого корма, однако переваримость клетчатки у них – низкая. Поэтому за 5 дней до окрола количество грубых кормов в рационе уменьшают, а количество концентратов увеличивают. В рацион вводят также минеральные вещества. Кормят сукрольных крольчих в соответствии с нормами (табл. 8.7), используя рационы, приведенные в таблицах 8.1 и 8.5.

Необходимо следить за обеспечением сукрольных крольчих водой, особенно в последнюю треть сукрольности, перед окролом и во время окрола: беременная крольчиха потребляет 83 г воды в расчете на 1 кг живой массы – столько, сколько и крольчиха в период покоя, в расчете на 1 кг сухого корма. В последнюю треть беременности ей требуется воды в 4,1 раза больше, чем крольчихе в период покоя. Лактирующая крольчиха с 8 крольчатами выпивает в сутки 600–800 мл воды.

Таблица 8.7 – Нормы кормления сукрольных крольчих при разных типах кормления, на голову в сутки

Показатель	Комбинированный			Сухой		
	Живая масса, кг					
	4	4,5	5	4	4,5	5
1	2	3	4	5	6	7
Обменная энергия, МДж	1,78	1,88	2,09	1,64	1,85	2,05
Сухое вещество, г	190	200	210	186	210	230
Сырой протеин, г	34	36	38	28	32	35

Окончание табл. 8.7

1	2	3	4	5	6	7
Переваримый протеин, г	21	23	24	21	23	26
Сырая клетчатка, г	38	40	42	42	47	53
Поваренная соль, г	1,1	1,2	1,3	1,3	1,5	1,6
Кальций, г	1,9	2	2,1	1,8	2,1	2,3
Фосфор, г	1,3	1,4	1,5	1,3	1,5	1,6
Железо, мг	13,3	14	14,7	55	61	68
Медь, мг	2,3	2,4	2,5	3	3,4	3,7
Цинк, мг	11,4	12	12,6	26	29	32
Марганец, мг	9,5	10	10,5	5	5,6	6,2
Каротин, мг	1,7	1,8	1,9	2	2,3	2,5
Витамин D, МЕ	150	160	170	400	450	500
Витамин Е, мг	9,5	10	10,5	10	11,3	12,5

8.5. Кормление лактирующих крольчих. Лактация у крольчих продолжается 40–45 дней, а при уплотненных окролах – 27–28 дней. Секреция молока прекращается за 2–4 дня до окрола. За лактацию крольчихи продуцируют до 5 кг молока, а в течение года около 27 кг. В молоке крольчих содержится 14 % белка, 12 % жира, 1,5 % лактозы, 0,64 % кальция и 0,44 % фосфора. В расчете на 1 кг живой массы крольчихи за год с молоком выделяется 850 г протеина и 50,28 МДж энергии. Крольчихе в период лактации требуется примерно в 2 раза больше обменной энергии, чем крольчихе в период покоя.

Для сравнения: синтезирующая способность коровы при удоях 4000 кг в год находится в пределах 230 г протеина и 18,85 МДж энергии в расчете на 1 кг живой массы, т. е. интенсивность обмена энергии и белка в организме крольчих примерно в 3–4 раза выше, чем у коровы со средней молочной продуктивностью.

Лактирующих крольчих следует обильно кормить, вводя в рацион концентрированные корма – овес, пшеницу, ячмень, летом – траву люцерны, зимой – клеверное сено, а также минеральные добавки и витамины. Долю концентратов в рационе в период лактации следует увеличить до 60–70 % (по питательности). Для сбалансирования рациона по витаминам и минеральным веществам в него вводят различные витаминно-минеральные добавки, премиксы, поваренную соль.

Таблица 8.8 – Примерные рационы для лактирующих крольчих с пометом 8 крольчат при комбинированном типе кормления, на голову в сутки

Корм	День лактации					
	1–15-й		16–30-й		31–45-й	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
Овес, г	40	30	90	50	110	90
Пшеница, г	30	–	50	–	80	–
Ячмень, г	30	40	50	70	90	100
Горох, г	70	50	110	80	160	130
Шрот подсолнечный, г	50	–	80	–	110	–
Сено клеверное, г	220	–	400	–	560	–
Трава люцерны, г	–	800	–	1500	–	2000
Поваренная соль, г	2,4	1,8	4,1	3,5	6,0	5,0
Преципитат, г	7	7	13	12	18	22
Премикс, г	1	3	4	5	6	8
В рационе содержится: обменной энергии, МДж	3,78	3,26	6,6	5,81	9,5	8,35
сухого вещества, г	383	314	684	565	974	808
сырого протеина, г	75	61	131	110	186	155
переваримого протеина, г	50	43	87	78	123	110
сырой клетчатки, г	71	62	127	115	178	157
кальция, г	4,1	5,5	7,5	9,9	10,4	14,7
фосфора, г	3,0	2,3	5,4	4,0	7,5	6,6
железа, мг	85,8	107	121,4	161,4	282	244,5
меди, мг	5,5	9,6	13,9	15,1	20,4	23,1
цинка, мг	33,9	23,3	41,3	39,9	60,5	61,2
марганца, мг	24,1	18,9	50,3	32,8	71,4	49,7
каротина, мг	5,8	35,3	10,4	66,1	14,8	88,2
витаминов: D,ME	205	470	700	753	1040	1205
E, мг	32,2	56,7	66,3	103,4	95,7	145,1

Таблица 8.9 – Нормы кормления лактирующих крольчих средней продуктивности (масса помета из 7–8 крольчат при отсадке в 30 дней – 4,2–4,8 кг, в 45 дней – 7,7–8,8 кг) при разных типах кормления, на голову в сутки

Показатель	День лактации														
	1–15-й			16–30-й			31–45-й			1–20-й			21–45-й		
	Живая масса, кг														
	4	4,5	5	4	4,5	5	4	4,5	5	4	4,5	5	4	4,5	5
	Комбинированный										Сухой				
Обменная энергия, МДж	3,45	3,56	3,66	5,75	6,17	6,59	8,79	9,1	9,59	3,62	4,08	4,53	5,52	6,21	6,9
Сухое вещество, г	360	370	380	590	630	680	900	940	980	330	370	410	504	570	630
Сырой протеин, г	63	65	67	103	110	119	158	165	172	73	82	91	111	125	138
Переваримый протеин, г	42	43	44	67	73	79	105	109	114	61	68	76	92	104	115
Сырая клетчатка, г	68	70	72	112	120	129	171	179	186	53	59	66	80	90	100
Поваренная соль, г	2,1	2,2	2,3	3,5	3,8	4,1	5,4	5,6	5,8	2,0	2,2	2,5	3,0	3,4	3,8
Кальций, г	4	4,1	4,2	6,5	6,9	7,5	9,9	10,3	10,8	3,3	3,7	4,1	5	5,7	6,3
Фосфор, г	2,5	2,6	2,7	4,1	4,4	4,8	6,3	6,6	6,9	2,3	2,6	2,9	3,5	4	4,4
Железо, мг	25	26	27	41	44	48	63	66	69	92	98	104	92	98	104
Медь, мг	4,3	4,4	4,5	7,1	7,6	8,2	10,8	11,3	11,8	5,1	5,5	5,8	5,1	5,5	5,8
Цинк, мг	21,6	22,2	22,8	35,4	37,8	40,8	54	56,4	58,8	32	34	36	32	34	36
Марганец, мг	18	18,5	19	29,5	31,5	34	45	47	49	21	22	24	21	22	24
Каротин, мг	3,6	3,7	3,8	5,9	6,3	6,8	9	9,4	9,8	2,6	2,9	3,2	2,6	2,9	3,2
Витамины: D, ME	360	370	380	590	630	680	900	940	980	400	450	500	400	450	500
E, мг	18	18,5	19	29,5	31,5	34	45	47	49	12	13,5	15	13	15	16,5

Кормят сукрольных крольчих в соответствии с нормами (табл. 8.9). Потребность лактирующих крольчих в обменной энергии, сыром протеине и сырой клетчатки составляет: в период: с 1–15 дней – 3,66 МДж, 67 и 67 г; с 16–30 день – 6,59 МДж, 119 и 119 г; с 31–45 день – 9,59 МДж, 172 и 172 г на голову в сутки (нормы кормления рассчитаны на выращивание 8 крольчат). Примерные рационы лактирующих крольчих при комбинированном и сухом типах кормления приведены в таблицах 6.2 и 8.9.

8.6. Кормление молодняка. Молодняк отнимают от крольчих в возрасте 30–45 дней, когда его пищеварительный аппарат недостаточно развит и приспособлен к переработке больших количеств корма. Поэтому в рационы такого молодняка следует включать высокопитательные легкоусвояемые корма – молодую зеленую траву, клеверное сено, овес, ячмень, горох, шрот подсолнечный. Концентраты следует скармливать в дробленом виде (комбикорм). В состав комбикормов при сухом типе кормления включают молочные корма (регенерированное молоко, сухой ацидофилин, сухое обезжиренное молоко и сыворотку). Хорошие результаты получают при скармливании молодняку полнорационных гранулированных кормов; в 1,5–2-месячном возрасте 85–125 г, с 2- до 3-месячного возраста – 130–170, а от 3- до 4,5-месячного возраста – 170–220 г.

Наиболее интенсивно кролики растут и лучше оплачивают корм продукцией в первые 3,5–4 мес. жизни. Протеина в расчете на 100 г корм. ед. их рациона в этот период должно приходиться не менее 16 г. В возрасте 90–120 дней кроликов переводят на рационы ремонтного молодняка, в расчете на 100 г кормовых единиц которых приходится от 13 до 16 г переваримого протеина.

При балансировании рационов следует уделять внимание не только уровню, но и биологической полноценности протеина рационов. Ориентировочно о потребностях в отдельных аминокислотах при выращивании молодняка кроликов можно судить по данным, приведенным в таблице 8.10.

Таблица 8.10 – Потребность в аминокислотах молодняка кроликов, г на 1 кг корма (по В.В. Меркушину)

Возраст, дней	Аминокислота									
	Аргинин	Гистидин	Лизин	Триптофан	Тreonин	Валин	Цистин	Метионин	Фенилаланин	Лейцин+ изолейцин
1–21	4,50	3,46	3,21	0,53	3,31	3,49	0,67	0,76	3,18	6,92
22–31	6,18	4,74	4,40	6,72	4,53	4,79	0,92	1,05	4,36	9,53
32–46	7,82	6,00	5,57	0,92	5,74	6,06	1,17	1,33	5,52	12,06
47–61	9,42	7,23	6,71	1,10	6,91	7,30	1,40	1,60	6,65	14,53
На 1 корм. ед.	11,84	9,18	8,51	1,40	8,78	9,26	1,79	2,02	8,43	18,41
На 100 г протеина	6,48	4,97	4,62	0,76	4,76	5,03	0,97	1,10	4,58	10,00

Нормы кормления молодняка кроликов приведены в таблице 8.11, а примерные рационы для него – в таблицах 8.12 и 8.13.

Таблица 8.11 – Нормы кормления молодняка при разных типах кормления, на голову в сутки

Показатель	Возраст, дней				
	30–45	46–60	61–90	45–60	61–90
	Живая масса, кг				
	0,65–1,2	1–2–1,8	1,8–3	1,05–1,6	1,6–2,6
1	2	3	4	5	6
Среднесуточный прирост, г	36,7	40	40	36,7	33
Обменная энергия, МДж	1,14	1,44	1,88	1,12	1,49
Сухое вещество, г	105	138	180	90	120
Сырой протеин, г	22	28	37	22	29
Переваримый протеин, г	15	20	26	18	24
Сырая клетчатка, г	20	25	32	10	13
Поваренная соль, г	0,6	0,8	1,1	0,5	0,7
Кальций, г	0,9	1,1	1,4	0,9	1,2

Окончание табл. 8.11

1	2	3	4	5	6
Фосфор, г	0,6	0,7	0,9	0,6	0,8
Железо, мг	7,6	9,7	12,6	53	51
Медь, мг	1,6	2,1	2,7	2,1	2,1
Цинк, мг	6,5	8,3	10,8	7,5	6,9
Марганец, мг	5,5	6,9	9	13,5	13,5
Каротин, мг	109	1,4	1,8	1,1	1,7
Витамины:					
D, МЕ	109	138	180	130	210
E, мг	5,5	6,9	9	2,7	4,2

Таблица 8.12 – Примерные рационы молодняка (среднесуточный прирост 40 г) при комбинированном типе кормления, на голову в сутки

Корм	Возраст, дней					
	30–45		46–60		61–90	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
1	2	3	4	5	6	7
Овес, г	10	–	27	15	50	20
Ячмень, г	30	26	21	20	40	30
Отруби, г	20		20		30	
Горох, г	10	10	12	15	20	20
Шрот подсолнечный, г	10	15	15	18	–	15
Сено клеверное, г	60	–	80	–	100	–
Трава люцерновая, г	–	180	–	220	–	300
Соль поваренная, г	0,7	0,6	0,9	0,7	1,2	0,9
Премикс, г	1,5	1,2	1,8	1,5	2,5	1,8
Сульфат меди, г	1,6	1,4	1,6	0,6	3	3
В рационе содержится:						
– обменной энергии, МДж	1,18	1,02	1,46	1,29	1,93	1,67
– сухого вещества, г	122	91	151	116	198	151
– сырого протеина, г	21,6	20,6	27,5	25,8	30,4	31,3
– переваримого протеина, г	15,1	14,8	19,2	18,6	20,3	22,5
– сырой клетчатки, г	20,8	16,2	27,7	20,8	33,8	27,1
– кальция, г	0,72	0,94	0,94	1,15	1,42	1,53
фосфора, г	0,64	0,45	0,78	0,57	1,02	2,31
железа, мг	22,05	16,6	30,46	20,47	35,94	24,1
меди, мг	1,34	1,36	2,11	1,74	2,66	2,24

Окончание табл. 8.12

1	2	3	4	5	6	7
цинка, мг	9,64	7,69	13,13	9,51	17,81	11,68
марганца, мг	17,6	8,77	18,93	11,62	24,84	14,16
каротина, мг	1,54	7,9	2	9,7	2,5	13,2
витаминов: D, МЕ	135	96	164	120	225	145
E, мг	9,8	12	11,5	14,5	16,6	19,5

Таблица 8.13 – Рецепты полнорационных гранулированных кормов комбикормов для откормочного молодняка кроликов в возрасте от 45 до 90 дней, % по массе

Корм	Рецепт		
	ПГК 92-2-89	ПГК 92-3-89	№3, 1995 г.
1	2	3	4
Мука:			
– травяная	30	20	25
– соломенная	10	20	–
Овес, пшеница фуражная	16	14	24
Ячмень, кукуруза фуражная	16	14	9
Отруби пшеничные	–	–	8
Жмых, шрот подсолнечниковый	14	17	13
Молоко регенерированное (ЗЦМ)	–	–	10
Мука рыбная из непищевой рыбы	2	2	2
Дрожжи кормовые	1	1	1
Мука костная	0,5	0,5	0,5
Патока кормовая	–	–	5
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5
Премикс П 90-2	1	1	1
В 100 г содержится:			
– обменной энергии, МДж	0,85	0,82	1,09
– сухого вещества, г	86,6	86,7	87,9
– сырого протеина, г	17,6	17,7	21,2
– переваримого протеина, г	13,4	13,7	17,4
– сырой клетчатки, г	16,3	17,9	9,6
– кальция, г	0,79	0,71	0,98
– фосфора, г	0,58	0,58	0,67
– железа, мг	36,6	38,9	33,5
– меди, мг	2,77	2,78	2,70
– цинка, мг	8,82	8,77	8,30
– марганца, мг	8,24	8,25	6,50
– каротина, мг	4,5	3,0	3,8

8.7. Кормление ремонтного молодняка. Отобранных самцов и самок в возрасте 90–120 дней кроликов переводят на рационы ремонтного молодняка, в расчете на 100 г корм. ед. которых приходится от 13 до 16 г переваримого протеина. Им дают вволю сено, солому, веточный корм, хвою, траву, благодаря чему кролики вырастают здоровыми и дольше служат как племенные животные. Кормление ремонтного молодняка организуют так, чтобы к периоду размножения он был в состоянии заводской упитанности – в 4–5-месячном возрасте с живой массой около 3,5 кг.

Таблица 8.14 – Нормы кормления ремонтного молодняка при разных типах кормления, на голову в сутки

Показатель	Возраст, мес.					
	3–4	4–5	5–6	3–5,5		
	Примерная живая масса, кг					
	2,4–3,0	3,0–3,6	3,6–4,2	2,6–4,1		
			на шкурку		на ремонт	
	Комбинированный			Сухой		
Обменная энергия, МДж	1,74	2,01	2,28	1,91	1,49	
Сухое вещество, г	200	230	260	168	168	
Сырой протеин, г	34	39	44	35	26	
Переваримый протеин, г	21	25	28	25	19	
Сырая клетчатка, г	44	50	57	29	38	
Поваренная соль, г	1,2	1,4	1,6	1,0	1,0	
Кальций, г	1,2	1,4	1,6	1,5	1,5	
Фосфор, г	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	
Железо, мг	12,0	13,8	15,6	50,5	50,5	
Медь, мг	2,0	2,3	2,6	2,2	2,2	
Цинк, мг	10,0	11,5	13,0	7,1	7,1	
Марганец, мг	8,0	9,2	10,4	12,5	12,5	
Каротин, мг	1,6	1,8	2,0	2,3	2,3	
Витамины:						
D, МЕ	160	184	208	340	340	
E, мг	8,0	9,2	10,4	6,8	6,8	

При использовании только полнорационного гранулированного корма достаточно давать 100–150 г гранул на 1 голову в сутки в зави-

симости от возраста кроликов. Сырого протеина в таких гранулах может содержаться 15–16 %, сырой клетчатки – около 15 %. Вместо дорогостоящей травяной муки в гранулированный корм можно вводить до 20–30 % соломенной муки или 10 % древесных опилок. Нормы кормления ремонтного молодняка представлены в таблице 8.14.

8.8. Годовая потребность кроликов в кормах. В таблице 8.15 приведена годовая потребность кроликов различных производственных групп в кормах при сухом типе кормления и расход кормов в расчете на крольчиху при получении от нее в год 5 околов 30 голов молодняка живой массой 3 кг в возрасте 110 дней, включая долю кормов, израсходованных на самца и двух ремонтных самочек при выращивании их со 110- до 150-дневного возраста.

Таблица 8.15 – Годовая потребность кроликов в кормах при сухом типе кормления, кг (по В.С. Сысоеву и др.)

Показатель	Кол-во кормодней в году	Гранулированный корм	Брикеты из травы и сена
Крольчиха и самец в случной период	15,0	3,45	–
Крольчиха сукрольная	150,0	27,0	10,5
Крольчиха лактирующая (7–8 крольчат)	200,0	101,5	36,5
Молодняк с 40 до 110-дневного возраста (в расчете на животное)	70,0	14,15	–
Всего на 30 голов молодняка	2100,0	424,5	–
Ремонтный молодняк (в расчете на животное)	80,0	16,0	9,6
Самец-производитель	365,0	83,95	–
Доля кормов, потребленных самцом, в расчете на крольчиху	–	10,49	–
Всего на крольчиху с приплодом, включая долю кормов, израсходованных на самца и двух ремонтных самочек	–	582,9	56,6

Годовая потребность кроликов в кормах при комбинированном типе кормления представлена в таблице 8.16.

Таблица 8.16 – Годовая потребность кроликов в кормах при комбинированном типе кормления, кг (по В.Г. Плотникову и др.)

Показатель	Кол-во кормодней в году	Количество кормов, кг			
		Концен-траты	Сено	Силос, корнеплоды	Зеленые корма
Крольчиха и самец в неслучной период	33	3,46	1,19	3,23	4,48
Крольчиха и самец в случной период	32	4,16	1,44	3,84	5,60
Крольчиха сукрольная	120	16,80	6,00	15,60	23,10
Крольчиха лактирующая (7–8 крольчат)	180	62,40	21,10	57,20	83,35
Молодняк с 45 до 120-дневного возраста	75	10,14	3,14	–	11,97
Всего на 24 головы молодняка	–	243,36	75,36	–	287,28
Ремонтный молодняк (в расчете на животное)	42	5,25	1,89	5,67	8,19
Самец-производитель	365	47,50	16,40	44,0	64,0
Доля кормов, потребляемых самцом, в расчете на крольчиху	–	5,93	2,05	5,50	8,0
Всего на крольчиху с приплодом с долей самца и ремонтного молодняка	–	341,36	109,03	91,0	420,0

Годовая потребность крольчихи основного стада в кормах определена при условии получения от нее в год за 4 окрола 24 крольчат и выращивании их до 120-дневного возраста (до живой массы 3,2 кг). Учитывается также продолжительность лактации крольчих и потребность в кормах самца и ремонтного молодняка до 180-дневного возраста в доле, приходящейся на одну крольчиху. Соотношение кормов

в рационах для крольчих и растущего молодняка принято: в зимнее время – концентраты 65 %, сочные 15, грубые 20 %; в летнее время – концентраты 65 %, зеленые 35 % (по общей питательности).

Контрольные вопросы

1. Назовите особенности кормления кроликов в неслучной период.
2. Назовите особенности кормления сукрольных крольчих.
3. Какие типы кормления кроликов вы знаете?
4. От чего зависит потребность лактирующих крольчих в энергии и питательных веществах?
5. Назовите особенности кормления ремонтного молодняка кроликов.

Тест для самоконтроля

1. Корм состоит:
 - а) из воды и сухого вещества;
 - б) органических и минеральных веществ;
 - в) воды и органических веществ;
 - г) воды, сухого вещества и энергии.
2. При кормлении вволю растущий молодняк кроликов ест в сутки:
 - а) 10–15 раз;
 - б) 15–20 раз;
 - в) 20–25 раз;
 - г) 30–35 раз.
3. Взрослых кроликов, если раздача кормов проводится в строго определенные часы, кормят (раз в сутки):
 - а) 6–9;
 - б) 5–6;
 - в) 2–3;
 - г) 1.
4. Взрослым кроликам в состоянии покоя требуется на 1 кг живой массы, сухого вещества, г:
 - а) 10–20;
 - б) 35–50;

- в) 55–75;
- г) 75–85.

5. В кролиководстве расчет потребности в энергии ведут:

- а) на 10 г корм. ед.;
- б) 100 г корм. ед.;
- в) 500 г корм. ед.;
- г) 1 корм. ед.

6. Энергопротеиновое отношение в пределах 1 : 6 – 1 : 8, называют:

- а) узким;
- б) средним;
- в) нормальным;
- г) широким.

7. Витамин Е регулирует в организме кроликов функцию:

- а) кроветворения;
- б) размножения;
- в) пищеварения;
- г) обмена жиров.

8. Подберите витамину группы В₁ второе название:

- а) тиамин;
- б) рибофлавин;
- в) пантотеновая кислота;
- г) холин.

9. Подберите витамину группы В₄ второе название:

- а) тиамин;
- б) рибофлавин;
- в) пантотеновая кислота;
- г) холин.

10. В случной период производители получают больше энергии в рационе, %:

- а) 5;
- б) 15;
- в) 25;
- г) 35.

11. Содержание сырого протеина в сухом веществе рациона у лактирующих крольчих должно колебаться в пределах, %:

- а) 10–12;
- б) 12–16;
- в) 18–22;
- г) 24–26.

12. При выращивании ремонтных кроликов и использовании полнорационного гранулированного корма на голову в сутки дают гранул, г:

- а) 100–150;
- б) 150–200;
- в) 200–250;
- г) 50–100.

13. Потребность в витамине D на 100 г сухого вещества рациона, МЕ:

- а) 10–50;
- б) 60–280;
- в) 320–500;
- г) 630–720.

14. Типы кормления в кролиководстве:

- а) комбинированный, сухой;
- б) комбинированный, сухой, смешанный;
- в) концентратный, сенажно-концентратный;
- г) концентратный, сенажно-концентратный, смешанный.

15. К грубому корму относят:

- а) солому;
- б) кабачки;
- в) картофель;
- г) мясную муку.

16. Норма кормления – это:

- а) научно обоснованное количество питательных веществ;
- б) количество питательных веществ;
- в) потребность в питательных веществах;
- г) суточный набор кормов.

17. В соломе содержится клетчатки (%):

- а) 5;
- б) 10;
- в) 15;
- г) 30.

18. Максимальное количество вырабатываемого крольчихой молока приходится на 2–3-ю недели лактации и достигает, г:

- а) 500;
- б) 400;
- в) 300;
- г) 150.

19. При сухом типе кормления в неслучной период кроликам, кроме гранул, включают в рацион грубые корма от общей питательности, %:

- а) от 5 до 10;
- б) от 10 до 30;
- в) от 35 до 40;
- г) от 40 до 45.

20. Потребность в воде у взрослых кроликов в сутки на 1 кг живой массы составляет, мл:

- а) 50;
- б) 100;
- в) 400;
- г) 500.

21. Концентратные рационы при интенсивных методах ведения кролиководства имеют соотношение концентратов и объемистых кормов, %:

- а) концентраты 60–80 % – объемистые 20–40 %;
- б) 50 % – 50 %;
- в) 50–60 % – 40–50 %;
- г) 90 % – 10 %.

ГЛАВА 4. Содержание кроликов и механизация производственных процессов

Лекция 9. Системы содержания кроликов

9.1. Выбор участка и требование к территории кролиководческих ферм и объектов.

9.2. Системы содержания кроликов.

9.3. Требования к микроклимату в крольчатниках.

9.1. Выбор участка и требование к территории кролиководческих ферм и объектов. Для строительства кролиководческой фермы, шеда или механизированного крольчатника выбирают сухой участок, удаленный от заболоченных мест, угодий с близким залеганием грунтовых вод, а также рек, озер и других водоемов. Земельный участок для размещения фермы и производственных зданий выбирают в соответствии с действующим проектом районной планировки, планом организационно-хозяйственного устройства.

Территория для размещения кролиководческих ферм и отдельных зданий должна отвечать требованиям СНиП II-97-76 с учетом противопожарных требований, ветеринарно-санитарных правил и требований охраны окружающей среды.

Кролиководческая ферма должна быть обеспечена квалифицированными кадрами, кормами, водой, теплом, электроэнергией, подъездными путями, проезжими в любое время года, обеспечивающими круглогодовой подвоз кормов, вывоз продукции и отходов производства, защищена от господствующих ветров и снежных заносов. Вдоль границ территории фермы и по возможности между отдельными группами зданий следует создавать зеленую зону из древесных насаждений.

Территорию фермы огораживают забором высотой не менее 1,5 м, отделяют от ближайшего жилого массива санитарным разрывом и благоустраивают. В горных местностях и в районах с высоким снежным покровом высота ограждений должна составлять не менее 2,5 м.

Участок для строительства должен быть сухим, с воздухо- и водопроницаемой почвой, с залеганием грунтовых вод не менее 2 м от поверхности земли, ровным рельефом и уклоном 5° на юг или юго-восток для стока поверхностных води должен отвечать требованиям норм технологического проектирования.

Располагают кролиководческую ферму с наветренной стороны по отношению к предприятиям с вредными выбросами и с подветренной стороны – к населенным пунктам и рекреационным зонам. Не допускается выбирать площадку строительства на месте бывших полигонов для бытовых отходов, очистных сооружений, скотомогильников, кожсырьевых предприятий.

Территория кролиководческих ферм должна быть благоустроена путем планировки, применения соответствующих покрытий для проездов и производственных площадок.

Согласно нормам технологического проектирования звероводческих и кролиководческих ферм НТП-АПК 1.10.06 001-00, от жилых построек кролиководческая ферма должна располагаться не менее 100 м; от ферм сельскохозяйственных животных других видов не менее 300 м; от специализированных скотоводческих, свиноводческих, овцеводческих комплексов и птицефабрик промышленного типа не менее 1000 м; от производственных объектов сельскохозяйственного назначения с учетом противопожарных и санитарных требований не менее 12–30 м; от железнодорожных и автомобильных дорог федерального и межрегионального назначения не ближе 300 м; от автомобильных дорог третьей категории не менее 150 м; от внутрихозяйственных автомобильных дорог не ближе 50 м, за исключением подъездного пути к ферме. Разрывы между крольчатниками и ветеринарными объектами должны быть не менее 40–60 м, между шедами в группе в одном ряду и между рядами – 4 м.

От складов зерна, фруктов, картофеля и овощей кролиководческая ферма должна стоять не менее 50 м; от предприятий по приготовлению кормов, овощей, фруктов зерновых культур и молока не менее 100–200 м.

В состав кролиководческого комплекса или фермы включают:

- *основные сооружения*: отдельно стоящие клетки, загоны, шеды, отапливаемые и утепленные помещения для содержания кроликов;
- *подсобные помещения*: кормоцех, ветеринарные помещения, убойный пункт, автомобильные весы, котельная, электростанция, сооружения водоснабжения и канализации, внутренние проезды и ограждения;
- *складские сооружения*: помещения для инвентаря, сена, опилок, стружки, грубых, сочных, концентрированных кормов, ходильное оборудование, навозохранилище, площадки и навесы для средств механизации.
- *вспомогательные помещения*: санитарно-бытовые и служебные.

На племенных кролиководческих фермах предусматривают строительство карантинной площадки с помещениями для передержки кроликов, приобретенных в других хозяйствах или отобранных для реализации.

При проектировании кролиководческих ферм и отдельных зданий предусматривают целесообразную блокировку зданий и сооружений основного, подсобного, складского (кроме складов грубых кормов и подстилки) и вспомогательного назначения с целью повышения компактности застройки, сокращения протяженности всех коммуникаций и площади ограждений зданий и сооружений в тех случаях, когда это не противоречит условиям технологического процесса, ветеринарно-санитарным и противопожарным требованиям и целесообразно по технико-экономическим соображениям.

Складские здания размещают таким образом, чтобы исключить или максимально сократить возможность заезда внешнего транспорта на территорию ферм. Корма и подстилку от складских зданий к помещениям для содержания зверей и кроликов доставляют внутрифермерским транспортом.

Шеды располагают параллельными рядами, объединяя их в группы. Количество шедов в группе определяется с учетом СНиП 2.10.03-84.

Здания с регулируемым микроклиматом для содержания кроликов при павильонной застройке располагают параллельными рядами продольной осью в направлении господствующих ветров.

Ориентация шедов для кроликов и зданий с регулируемым микроклиматом, как правило, меридиальная, в зависимости от местных условий. Допускается отклонение от рекомендуемой ориентации в пределах до 45°.

Согласно применяемой в настоящее время промышленной технологии, кроликов содержат в клеточных батареях – взрослых животных основного стада индивидуально, а молодняк – группами в отдельных помещениях. Необходимо, чтобы помещения и клетки для содержания кроликов отвечали технологическим требованиям, были унифицированы, экономичны и удобны в эксплуатации. Помещения лучше строить из облегченных конструкций.

Здания с регулируемым микроклиматом для содержания кроликов и в районах с расчетной температурой воздуха ниже минус 20 °С должны быть снабжены тамбурами, а в обоснованных случаях – воздушно-тепловыми завесами. Тамбуры устраивают размерами не менее:

- шириной – более ширины ворот на 100 см;
- глубиной – более ширины открываемой створки ворот на 50 см.

Естественное освещение помещений для содержания кроликов обеспечивается устройством окон в продольных или торцевых стенах или фонарей в средней части кровли.

В районах, где расчетные перепады температур внутреннего и наружного воздуха в холодный период года более 25 °С, окна в зданиях для кроликов предусматривают с двойным остеклением. Не менее 50 % окон должны быть с открывающимися переплетами (створками).

Высота от уровня пола до низа окон не менее 1,2 м. Внутренняя высота основных помещений для содержания кроликов от отметки чистого пола должна быть не менее 2,4 м до низа несущих конструкций покрытий (перекрытий) и 2 м до выступающих частей подвесного технологического оборудования.

Внутренние поверхности стен в помещениях для содержания кроликов должны быть гладкими и окрашены в светлые тона (побелены).

Полы в зданиях и шедах должны быть не скользкими, стойкими против воздействия дезинфицирующих веществ, гладкими, чтобы обеспечить применение машин для раздачи кормов и уборки навоза.

9.2. Системы содержания кроликов. В практике кролиководства нашла широкое распространение *бесклеточная система содержания кроликов*, где можно свести до минимальных затрат обслуживание животных, но из-за невозможности проведения ветеринарно-санитарных мероприятий, племенной работы, низкой продуктивности животных, отсутствия возможности нормированного кормления кроликов и т. д. в промышленном кролиководстве ее не применяют.

На кролиководческих фермах нашей страны применяют в основном *наружноклеточную, шедовую систему содержания кроликов и содержание их в механизированных крольчатниках с регулируемым микроклиматом*. Наружноклеточная система содержания применяется в основном в личных приусадебных хозяйствах и небольших фермах крестьянско-фермерских хозяйств.

В средних и крупных крестьянско-фермерских хозяйствах получила наибольшее распространение шедовая система. Значительно реже используют содержание кроликов в механизированных крольчатниках с регулируемым микроклиматом и механизацией трудоемких процессов на крупных кролиководческих комплексах и фермах.

Наружноклеточная система. Наибольшее распространение при наружноклеточной системе содержания кроликов получили двухместные клетки конструкции НИИПЗК и мини-фермы конструкции И.Н. Михайлова – сконструированные в соответствии с технологическими нормами НТП-АПК 1.10.06 001-00 (рис. 9.1).

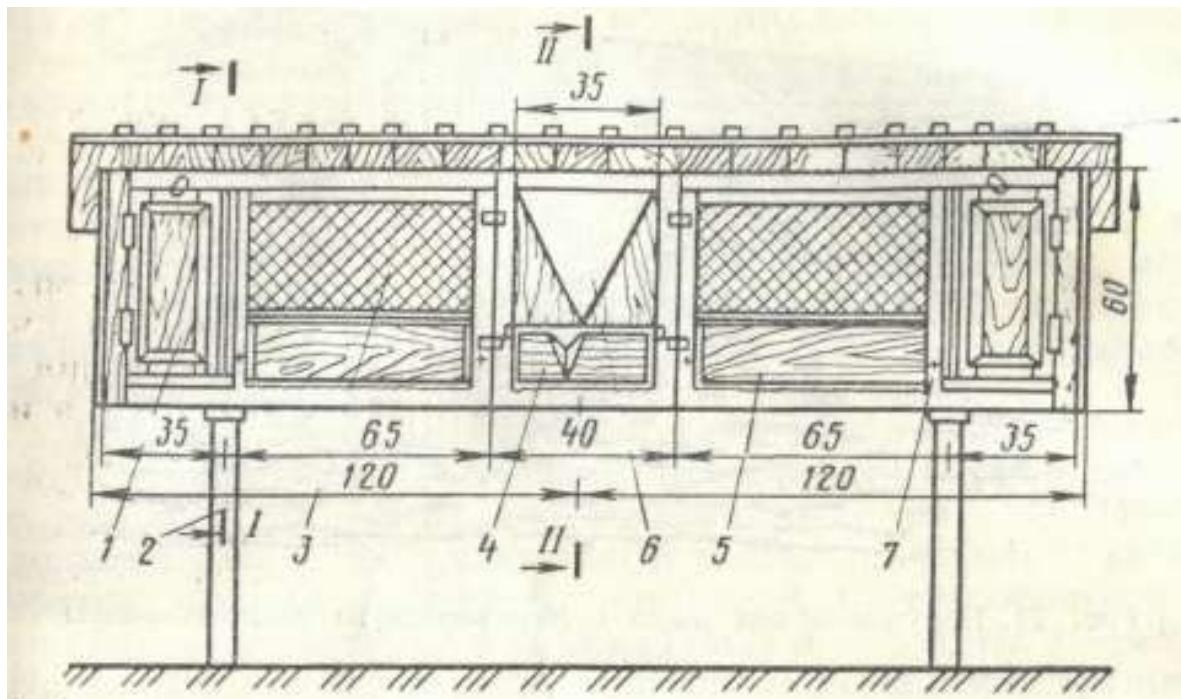


Рисунок 9.1 – Двухместная клетка для взрослых кроликов с гнездовым отделением: 1 – дверка в гнездовое отделение; 2 – столб-подставка; 3 – сетчатая дверка; 4 – откидная поилка; 5 – откидная кормушка; 6 – ясли для грубых кормов; 7 – ось кормушки

Двухместные клетки конструкции НИИПЗК для содержания основного стада имеют длину 120 см и ширину 55 см. Вдоль наружных боковых стенок в них устанавливают два постоянных гнездовых отделения со сплошным деревянным полом, а оставшиеся части клетки – кормовые отделения с реечным или сетчатым полом (размер ячеек 16×48 мм). Ширина гнездового отделения 60–65 см, длина 35–40, высота передней стенки от пола до крышки клетки 50, задней стенки 35 см. В перегородке между гнездовым и кормовым отделениями на уровне 10–12 см от пола делают лаз шириной 17 см и высотой 17–20 см. Крыша у клеток односкатная.

На фасадной стороне клетки навешивают две сетчатые дверки шириной 65 см и высотой 60 см, ведущие в кормовые отделения, и две сплошные деревянные шириной 35 см и высотой 60 см – в гнездо.

довые отделения. Для грубых кормов между кормовыми отделениями устанавливают V-образные ясли, выполненные из двух деревянных рамок, обтянутых сеткой с размером ячеек 35×35 или 25×50 мм.

Высота клетки от поверхности земли должна составлять не менее 80 см. Клетки устанавливают на стойках и располагают рядами или блоками по 10 в каждом, расстояние между рядами – 1,6–2 м. На изготовление одной клетки требуется: 0,2 м³ пиломатериалов, 1,3 м² металлической сетки с ячейками 16×48 мм и 0,6 м² с ячейками 35×35 или 24×48 мм.

В личных подсобных и небольших крестьянско-фермерских хозяйствах получили широкое распространение групповые клетки, рассчитанные на содержание 20 голов молодняка до 3-х месяцев и 15 голов старшего возраста. Конструкции клеток позволяют размещать их в два яруса.

В групповых клетках и конструкции НИИПЗК, кроликов можно выращивать повсеместно, кроме районов с расчетной зимней температурой наружного воздуха -40 °С и районов с летней температурой 35 °С и выше с периодом солнцестояния более 4 ч/сут.

При всех своим преимуществах по сравнению с бесклеточной системой содержания кроликов, наружноклеточная система не лишена некоторых недостатков. Основной ее недостаток заключается в низкой производительности труда. Норма нагрузки на одного кроликовода составляет 70–80 крольчих с приплодом до реализации. Механизация труда при этом полностью отсутствует.

Мини-фермы конструкции И.Н. Михайлова имеют общую высоту 210 см, ширину 240, ширину каждой секции 60, высота 70 см (рис. 9.2). Высота гнездового отделения составляет 40 см, ширина 35 см. Размеры короба для сбора навоза произвольные, угол наклона скатной поверхности – 45°.

Высота кормушки – 30 см, ширина 15, длина 12 см. Поилки устанавливаются автоматические, их размеры могут быть произвольными и должны соответствовать высоте секции, в которой живет кролик. Общая высота ножек рамы-подставки 140 см. На высоте 40 см от земли по периметру конструкции и по центру крепят фиксирующие балки.



Рисунок 9.2 – Мини-ферма И.Н. Михайлова

Мини-фермы оснащаются безотходными кормушками, стационарными гнездовыми отделениями с электрическим обогревом, двумя вакуумными автоматическими поилками общей емкостью 10 л, мисками и электрическими кипятильниками. Конструкцией клетки предусмотрено использование поддона для сбора навоза и вытяжной шахты.

К положительным сторонам мини-ферм относят возможность в течение года получать окролы и обеспеченность кроликов теплой водой в зимний период, к отрицательным – низкую производительность труда, высокую цену обслуживания клеток, пожаро- и электроопасность.

Технология содержания и выращивания кроликов в клетках конструкции И.Н. Михайлова рассчитана на получение в течение года 3,5 окролов. Норма нагрузки на одного кроликовода составляет 40–45 крольчих с приплодом.

Шедовая система. Шед (англ. *shed, om shade* – тень, навес) представляет собой сарай прямоугольной формы различной длины с каркасом из дерева или железобетона.



Рисунок 9.3 – Наружный вид шеда

Продольные стены таких сооружений образованы из задних стенок клеток, в которых содержатся кролики, а короткие торцевые выполнены в виде входных и выходных дверей (рис. 9.3). Двускатная крыша несколько приподнята и выполнена в виде фонаря. Крышки клеток односкатные. В середине шеда располагают кормовой проход шириной 120–130 см, пол кормового прохода бетонируют и делают с небольшим уклоном в обе стороны от середины прохода к клеткам. Клетки располагают в один или два яруса. Над кормовым проходом монтируется подвесная дорога из угловой стали (50×50 мм), по которой на двух или четырех подшипниках передвигается подвесная тележка грузоподъемностью до 150 кг. Наиболее целесообразно строить шеды длиной 60 м и шириной 3 м.

Шедовое содержание создает более благоприятные условия для содержания животных и ухода за ними, защищает от дождя и снежных заносов, создает предпосылки для простейшей механизации раздачи кормов, поения, уборки навоза. Норма обслуживания кроликов увеличивается на 30–40 % по сравнению с наружноклеточной системой содержания.

На первоначальном этапе широкого внедрения шедов в народное хозяйство СССР получили распространение кролиководческие фермы на 400 крольчих мясного направления продуктивности с содержанием животных основного стада в двухъярусных, а молодняка в одноярусных шедах и кролиководческие фермы на 1200 крольчих

мясошкуркового направления с содержанием поголовья в двухъярусных шедах, а также кролиководческие фермы на 2400 крольчих с содержанием основного поголовья и молодняка на откорме в одноярусных шедах.

В 1981 г. был утвержден МСХ СССР разработанный институтом ЦИТЭПсельхозпром типовой проект №2806-01-03 «Кролиководческая ферма на 1200, 1800, 2400, 3000 крольчих с содержанием поголовья в шедах».

Производственные показатели в зависимости от мощности ферм приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Производственные показатели кроликоферм

Производственная группа	Мощность фермы, гол.			
	1200	1800	2400	3000
Основное стадо:				
– самки	1200	1800	2400	3000
– самцы	150	225	300	375
Ремонтное стадо:				
– самки	152	228	304	456
– самцы	24	36	48	72
Откормочный молодняк	10704	15056	21408	32112

Проектом предусмотрено использование двух типов шедов: типовой шед №806-2-4 для кроликов основного стада на 200 одноярусных каркасных или бескаркасных клеток и типовой шед №806-2-3 для молодняка кроликов на 112 двухъярусных клеток на 820 голов.

Шед на 200 клеток имеет длину 81 м, ширину – 3,3 и высоту от пола до низа выступающих конструкций 2,4 м, кормовой проход шириной 1,2 м. Проектом предусмотрено использование асбестоцементных листов при возведении стен и волнистых листов для крыши. Внизу стен располагаются откидные деревянные щиты для уборки навоза. Предполагается использовать бескаркасные клетки, расположенные в виде блоков. Каждый блок состоит из четырех клеток, общей длиной 2688 мм. Размер клетки: ширина 672 мм, длина 900 и высота 420 мм. Каждая клетка оборудована бункерной кормушкой, чашечной поилкой. На две клетки предусмотрены ясли. Клетка рассчитана для содержания одной головы основного стада или 6 голов молодняка. Клетки для крольчих оборудованы встроенным закрытыми

гнездовыми ящиками размером 500×350×400 мм. Материалом для изготовления клеток служит оцинкованная сетка с размером ячеек 16×48 мм. Клетки монтируют на высоте 50 см от пола. В теплое время года в шеде можно применять систему автопоения. Зимой в поилки обычно наливают подогретую воду из переносных шлангов. Навоз из-под клеток убирают вручную через люк в стене шеда.

Шед на 112 клеток предназначен для одновременного содержания 820 голов молодняка, имеет длину 24 м ширину – 3,3 и высоту от пола до низа выступающих конструкций 2,4 м, кормовой проход шириной 1,2 м. Клетки в шеде расположены в два яруса.

В проходах между шедами навоз убирают и грузят в кузов автомобиля или другого транспортного средства с помощью навесной навозоуборочной машины ННМ-1.

На кролиководческих фермах предусмотрена бригадная форма организации труда. Каждая бригада состоит из четырех основных рабочих, за которыми закрепляют 600 крольчиков, весь ремонтный молодняк и молодняк для реализации (откормочный и молодняк для племпродажи).

В ГНУНИИПЗК был разработан проект шеда для содержания кроликов основного стада и молодняка до реализации на 300 одноярусных клеток. В шеде размещается 300 одноярусных клеток, которые смонтированы по 6 штук в батареи БК-6 (50 шт. в шеде). Клетки унифицированы и предназначены для содержания как основного стада, так и молодняка до реализации. Шед предназначен для одновременного содержания 300 голов основного стада или 900 голов ремонтного молодняка и 1500 голов молодняка на откорме.

Размеры клетки в батарее БК-6 составляют: длина по фронту, вдоль технологического прохода – 480 мм, ширина от технологического прохода до боковой стены шеда – 900 и высота – 390 мм. Между двумя соседними клетками в батареи за счет уклона боковых стенок между клетками по верхнему их краю на 96 мм размещены V-образные ясли для скармливания кроликам грубого корма.

Клетки предназначены для индивидуального содержания кроликов основного стада и молодняка на откорме по 4–5 голов и ремонтного по 2–3 головы (из расчета по 0,1 м² площади пола клетки для каждого откормочного и по 0,12–0,17 м² – для ремонтного молодняка). Унифицированные каркасы шедов-модулей дают возможность строить шеды разной величины с учетом планируемого поголовья на ферме.

Для личных подсобных и небольших крестьянско-фермерских хозяйств ГНУ НИИПЗК разработан проект шеда для содержания кроликов основного стада и молодняка на доращивании на 72 одноярусных клетки. Шед имеет длину в базовой комплектации 28 м, ширину – 3,1 и высоту – 2 м до низа выступающих конструкций. Конструкция шеда позволяет увеличить длину конструкции при увеличении производства, за счет использования фрагментов длиной – 3 м. Материалом несущих конструкций шеда служат деревянные или металлоконструкции, стены ставят из деревянных или из плоских асбестоцементных листов, крыша состоит из плоских асбестоцементных листов. Вентиляция шеда естественная через шахты из навозных каналов. В навозных каналах типовым проектом предусмотрено обустройство дренажа или песчаной подушки.

Содержание кроликов предусмотрено в одноярусных и каскадных клетках, клетки монтируют блоками по четыре в каждом. Клетки для крольчих рассчитаны на одновременное выращивание до 10 крольчат в помете и имеют длину 889 мм, ширину – 780 и высоту – 420 мм. Материалом для изготовления клеток служит оцинкованная сетка с размером ячеек 16×48 мм или 25×25 мм. Полы в клетке предусмотрены реечные пластмассовые или деревянные.

Размеры клеток для крольчих на откорме и самцов основного стада составляют 889×576×420 или 720×600×420 мм и самцов на откорме – 889×288×420 мм соответственно. Клетка рассчитана на содержание одного самца или на выращивание 6 голов откормочного молодняка, 4 голов ремонтных самок или 2 голов ремонтных самцов. В шеде размещается 72 клетки, в том числе 32 клетки для крольчих и 40 клеток для самцов и молодняка на доращивании.

Клетки оснащают бункерными безотходными кормушками и обогреваемыми поилками. Для околов используют вставные обогреваемые закрытые гнездовые ящики. Навоз из навозных каналов убирают вручную через откидные щиты в проход между шедами.

Для личных подсобных хозяйств подходят типовые проекты крольчатников: Л 80-32 на 10, 50 и 100 крольчих и Л 85-12 на 20 крольчих. Предусмотрено три конструктивных варианта исполнения проекта Л 80-32: кирпично-деревянный, деревянный и сборно-щитовой. Индивидуальная ферма строится вблизи существующих помещений, в крольчатнике есть отсек для кормокухни и кладовой для концентратов, а чердачное помещение приспособлено для хранения сена и веточного корма.

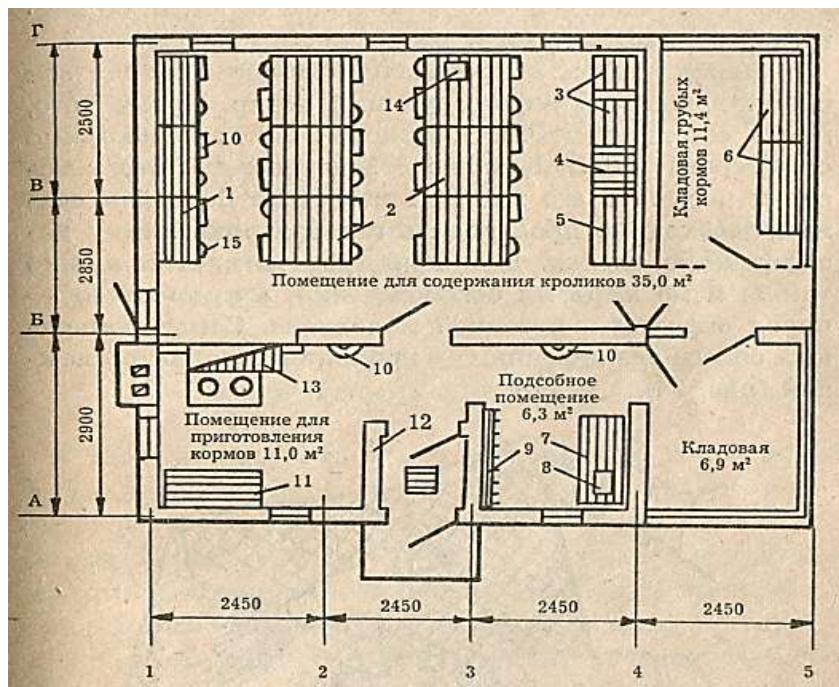


Рисунок 9.4 – План размещения и количество технологического оборудования в крольчатнике по ТП № Л-85-12: 1, 2 – универсальные клетки для содержания кроликов (45); 3 – клетки для транспортировки кроликов (4); 4 – тележка с подъемной платформой ТПП (1); 5 – контейнер для транспортировки кроликов (1); 6 – вешала для веточного корма (12); 7 – стол производственный (1); 8 – весы шкальные РП-150-Ц13 (1); 9 – вешала (2); 10 – выносной рукомойник; (2); 11 – стеллаж двухъярусный (1); 12 – пищеварочный наплитный котел КСН-40 (4); 13 – пищеварочный наплитный котел КСН-50 (2); 14 – вставной гнездовой ящик (20); 15 – поилка с держателем (45)

Специально для сельской местности разработан проект крольчатника Л 85-12, рассчитанный на 20 самок (рис. 9.4). Для строительства такого крольчатника требуется участок земли размером 30×40 м, расположенный недалеко от жилых построек. На участке размещается одноэтажное здание без подвала с неэксплуатируемым чердаком, а также навесы для хранения сена, дров и мусорных контейнеров.

Применение шедовой системы содержания позволяет разводить кроликов в большинстве регионов нашей страны, кроме районов с расчетной зимней температурой минус 40 °С и выше 35 °С. Окролы крольчих проводят в период с января по август, выращивая от каждой самки за 3–6 околов по 18–36 крольчат, молодняк реализуют в возрасте 120–135 дней в осенний, зимний и ранневесенний периоды и получают шкурки первого и второго сорта.

Недостаток шедовой системы содержания состоит в том, что микроклимат в шедах в значительной степени зависит от погоды, так среднегодовая температура на 2,6 °С выше, чем наружная, зимой на 2,9 °С и летом на 2,3 °С. Низкая температура воздуха в зимний период не позволяет механизировать поение кроликов и уборку навоза, а также организовать круглогодовое равномерное воспроизведение стада.

Шедовая система содержания кроликов позволяет применять простейшую механизацию трудоемких процессов, что позволило поднять норму обслуживания на одного кроликовода до 125 крольчат с приплодом до реализации. В зависимости от климатических условий, длительности подсосного периода крольчат при турвой системе без обогрева гнездового отделения в шедах в течение производственного года кролиководы получают от трех до шести околов. Использование обогреваемых гнездовых отделений и поилок позволяют избежать сезонности околов и перейти на круглогодовое ритмичное производство продукции кролиководства.

Содержание кроликов в механизированных крольчатниках с регулируемым микроклиматом. В ГНУ НИИПЗК с 1970 по 1977 г. были разработаны зоотехнические основы для технологии промышленного производства мяса кроликов в механизированных крольчатниках (капитальных зданиях) с регулируемым микроклиматом (отопление, вентиляция, освещение, облучение) и механизацией трудоемких процессов по обслуживанию кроликов.

Содержание кроликов в механизированных крольчатниках с регулируемым микроклиматом позволяет организовать равномерное круглогодовое ритмичное воспроизведение стада; обеспечить максимальный выход продукции на 1 м² производственной площади клеток, помещений; осуществить применение технологии «пусто – занято»; механизировать трудоемкие процессы приготовления и раздачи кормов, поения, уборки кормов и дезинфекции помещений; создать лучшие условия для организации труда и максимального использования оборудования и средств механизации.

Опыт работы кролиководческих хозяйств позволил сформировать основные требования к крупным кролиководческим фермам. К ним относят:

– равномерное круглогодовое ритмичное производство продукции кролиководства и ее реализация;

- полный производственный цикл от воспроизведения стада до реализации продукции;
- использование современного технологического оборудования и средств механизации, обеспечивающих эффективное использование производственных площадей;
- кормление кроликов всех производственных групп полноценными гранулированными комбикормами и травяными брикетами при затрате на производства 1 кг прироста живой массы молодняка не более 4 корм. ед., а с учетом доли затрат на животных основного стада – не более 5 корм. ед.;
- повышение плодовитости и скороспелости кроликов; повышение производительности труда;
- норма нагрузки на одного рабочего при раздельном обслуживании поголовья не менее 350 крольчих с приплодом до отъема или 3000–5000 голов молодняка на откорме;
- дезинфекция производственных помещений в соответствии с ритмом производства на ферме, высокая производственная и санитарная культура;
- высокая рентабельность производства.

С учетом данных требований НИИПЗК была разработана шкала оценки интенсивности ведения кролиководства (табл. 9.2).

В соответствии с современными требованиями к крольчатникам, был разработан типовой проект ТП №806-31 «Кролиководческая ферма на 2000 и 3000 самок». В состав фермы на 2000 крольчих входит 12 крольчатников, на 3000 крольчих, соответственно – 18 по 170 голов самок основного стада каждый. Оптимальная площадь участка для кролиководческой фермы на 2000 самок составляет – 3,7 га, а для фермы на 3000 самок – 4,8 га.

Территорию фермы подразделяют на участки производства, карантина, подсобно-производственных зданий связанных между собой сетью дорог и проездов.

Крольчатник имеет длину 72,4 м и ширину 7,8 м. В каждом помещении размещают две одноярусных клеточных батареи конструкции НИИПЗК. Всего в крольчатнике 384 клетки размером 900×600×450 мм каждая. Оборудование клеток, уборка навоза, пение кроликов и поддержание оптимальных параметров микроклимата в крольчатнике механизированы.

Таблица 9.2 – Шкала оценки интенсивности кролиководства

Степень развития производства	Число околов на крольчиху в год	Выход крольчат на крольчиху в год	Годовой выход мяса в живой массе (кг) в расчете на		Затраты кормов на 1 ц прироста живой массы (ц корм. ед.)		Прямые затраты труда на 1 ц прироста живой массы (чел.-ч.)	Рентабельность производства (%)
			1 м ²	крольчиху	с долей затрат на самца и крольчиху	без доли затрат на животных основного стада		
Высокоинтенсивное	5–6	32 и выше	30 и выше	80 и выше	4,5 и ниже	3,5 и ниже	30–35 и ниже	50 и выше
Интенсивное	5	30	25	70	5,5	4,5	35–40	20–35
Полуинтенсивное	4	25	20	60	7,0	5,5	50–55	5–15
Экстенсивное	3–4	20 и ниже	15 и ниже	50 и ниже	9,0 и выше	7,5 и выше	60 и выше	–

Кроме того, ферма включает карантинный крольчатник, лечебно-санитарный пункт, ветсанпропускник на 15 или 30 человек с дезбло-ком, весовую с весами на 10 т, навес для хранения 60 т сена, 2 склада хозяйственного инвентаря, 5–7 навесов для провяливания травы, пожарный резервуар на 150 м³, котельную, трупосжигательную печь, 5 дезбарьеров, трансформаторную подстанцию.

На кролиководческой ферме может находиться 2000 или 3000 самок с приплодом, 240 или 360 самцов, 1000 или 1500 ремонтных крольчих, 120 или 180 ремонтных самцов и до 12000 или 18000 голов откармливаемого молодняка. При этом в каждом крольчатнике содержат 170 основных крольчих, 85 ремонтных крольчих, 20 полно-возрастных и 10 ремонтных самцов и 1020 откармливаемых крольчат.

Типовым проектом предусматривается получение на кролиководческой ферме 5 околов и 30 крольчат в расчете на одну крольчиху, при производстве 90,6 кг мяса в живой массе в расчете на крольчиху. Затра-ты труда на 1 ц прироста живой массы составляют 27–34 чел.-ч.

Типовая ферма НИИПЗК на 1000 крольчих состоит из двух каркасно-панельных крольчатников (рис. 9.5).

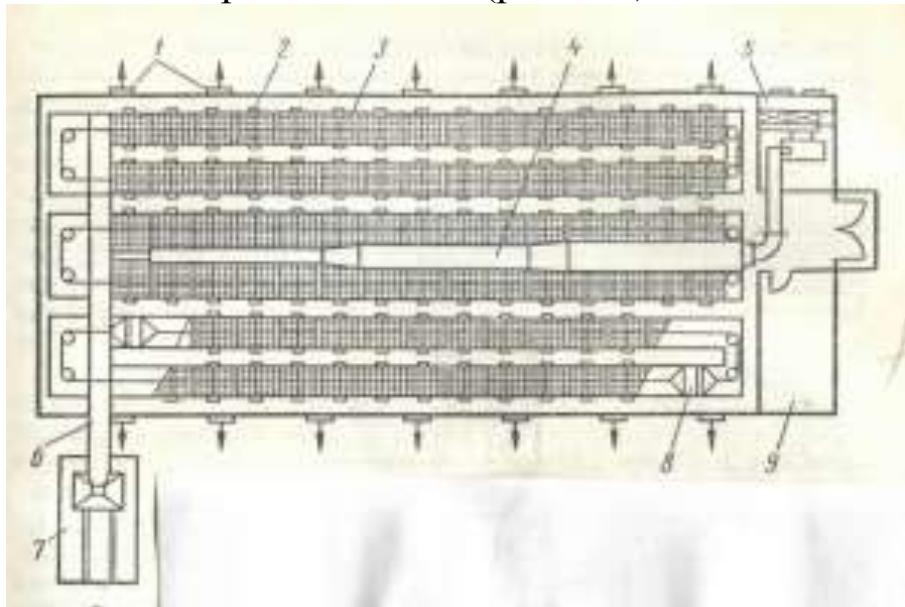


Рисунок 9.5 – План крольчатника НИИПЗК: 1 – осевые вентиляторы; 2 – бункерная кормушка ККБ; 3 – клеточная батарея; 4 – приточный воздуховод; 5 – вентиляционная камера; 6 – транспортер ТСН-3,0 Б; 7 – приемок для навоза; 8 – скрепер; 9 – электрощитовая

Каждый крольчатник имеет длину 96 м и ширину 18 м, и пред-назначен для содержания крольчих с приплодом или откормочного и ремонтного молодняка. В сооружении установлено 6 одноярусных клеточных батарей (12 рядов клеток), или 1512 клеток конструкции

НИИПЗК размером 900×600×380 мм. Каждая клетка оборудована бункерной кормушкой ККБ, автопоилкой АУЗ-80 или поплавковой ПП-1. Оборудование клеток, средства механизации трудоемких процессов и обеспечение микроклимата аналогичны оборудованию типового проекта ТП №806-31.

На кролиководческой ферме на одну крольчиху выращивают 30 и более крольчат и получают 67,4 кг мяса в живой массе, при затратах труда 53 чел.-ч.

С учетом положительного и отрицательного опыта работы в стране кроликокомплексов и на базе научных разработок отечественных ученых в восьмидесятые годы прошлого столетия был разработан типовой проект ТП №819-266 «Кролиководческая ферма с унифицированными зданиями закрытого типа на 6000 маток» для районов с расчетной зимней температурой $-20\dots-30$ °С (основной вариант) и -40 °С (для районов с резко-континентальным климатом) (рис. 9.6). Проектом предусматривается размещение всего поголовья кроликов в типовых крольчатниках ТП №806-36 на 1104 клетки со стандартным технологическим оборудованием.

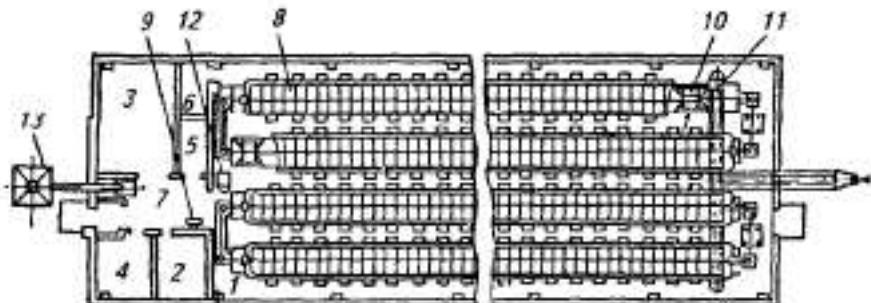


Рисунок 9.6 – План крольчатника на 1104 клетки: 1 – помещение для содержания кроликов; 2 – служебно-бытовое помещение; 3 – вентиляционная камера; 4 – помещение для инвентаря и подстилки; 5 – помещение для кормов; 6 – электрошитовая; 7 – коридор; 8 – батарея клеточная ОКФ-1-01.000; 9 – тележка для перевозки кроликов ОКФ-1-03.000; 10 – механизм пометный скребковый МПС-4М; 11 – транспортер скребковый КНЦ-7-12; 12 – тележка для перевозки кормов БЦМ-90-10А; 13 – бункер

В крольчатнике размещается четыре ряда одноярусных клеточных батарей КБК-4 и КБК-12 длиной 85 м с площадью пола каждой клетки 0,54 и 0,43 м². Проход между батареями составляет 82,5 см. Клетки оснащены бункерными кормушками для гранул, автопоилками и гнездами для окрола. В таких клетках можно содержать одну крольчиху основного стада или молодняк до реализации с 45- до

90–135-дневного возраста, или двух ремонтных крольчих с 3- до 5–6-месячного возраста, или одного самца. Норма площади пола клетки на одну голову в крольчатниках составляет для кроликов основного стада 0,4–0,5 м², молодняка на откорме – 0,08, крольчих ремонтных и племенных – не более 0,17, самцов – 0,23 м².

Для поддержания в крольчатнике оптимальной температуры используют оборудование ОКФ-1. Система отопления помещений совмещена с приточной вентиляцией и обеспечивает поддержание в помещении температуры воздуха в крольчатнике зимой 14...16 °C, относительную влажность 60...75 %, скорость движения воздуха не более 0,3 м/сек.; содержание в воздухе крольчатника не более – СО² – 0,2 % и NH³ – 10 мг/м². Продолжительность светового дня составляет в пределах 16.. 18 ч, освещенность залов на уровне пола клеток для основного стада 50...70 люксов и 25 люксов для молодняка на откорме.

Для хранения сухих кормов помещение оборудовано бункером БСК-10; для перевозки и раздачи кормов оснащено тележками БЦМ-90-10А и для транспортировки кроликов – ОКФ-1-03.000; для уборки навоза – механизмом для уборки навоза из-под клеток МПС-4М или МПС-2М, скребковым транспортером НКУ-7 и универсальным унифицированным транспортером ТТУ-2.

Типовой проект ТП №819-266 предусматривает, что в состав фермы входит 14 крольчатников, в каждом из них имеются служебно-бытовое помещение и помещение для хранения инвентаря и подстилки; административное здание с санпропускником на 60 человек; склад сухих концентрированных кормов на 200 т; амбулаторий; котельная, автомобильные весы грузоподъемностью 30 т.

Кролиководческую ферму обслуживают два цеха, за каждым цехом закрепляется 7 крольчатников и 3 бригады. Первая и третья бригады обслуживают крольчих, выращивают и откармливают молодняк, вторая бригада обслуживает ремонтный молодняк. Процесс производства, выращивания и откорма кроликов осуществляется по циклограмме с двукратной дезинфекцией.

Нормы нагрузки на основного рабочего в крольчатниках при раздельном обслуживании поголовья составляет не менее 350 крольчих с приплодом до отсадки или 3000–5000 голов молодняка на откорме, при затратах труда на 1 ц прироста живой массы не более 36 чел.-ч.

Содержание кроликов в крольчатниках требует больших затрат на их строительство и эксплуатацию, поддержание в них оптимальных режимов микроклимата. Эксплуатация крольчатников требует

значительного расхода электроэнергии на отопление, освещение, вентиляцию, уборку навоза и стабильное водоснабжение.

9.3. Требования к микроклимату в крольчатниках. Под оптимальным микроклиматом понимают обеспечение наиболее благоприятных для данной возрастной группы кроликов: температуры, влажности, состава воздушной среды концентрации газов, содержания микроорганизмов и освещенности. От величины указанных параметров микроклимата зависят продуктивность, показатели воспроизводства кроликов и состояние их здоровья. В крольчатниках рекомендуется поддерживать параметры микроклимата согласно ОНТП-3-77 (табл. 9.3).

Таблица 9.3 – Основные параметры микроклимата помещений для кроликов по ОНТП-3-77

Показатель	Основное стадо		Кролики на откорме	
	максимум	минимум	максимум	минимум
Температура, °С	28	5	28	5
Относительная влажность, %	75	40	75	40
Скорость движения воздуха, м/с	0,3	–	0,3	–
Концентрация аммиака, мг/м ³	10	–	10	–
Количество приточного воздуха на 1 кг живой массы, м ³ /кг	–	2,5	–	2,5
Освещенность на уровне животных, люкс	75	50	75	50
Продолжительность светового дня, ч	18	14	18	14

Температура воздуха. В крольчатниках температуру воздуха определяют с помощью термометров или термографов в трех точках по диагонали – в начале, середине и конце каждого зала на высоте пола клетки, а в многоярусных клеточных батареях – в клетках каждого яруса, в тех же точках.

В зимний период воздух в крольчатниках рекомендуется подогревать водяными, электрическими калориферами, теплогенераторами или пароводяными калориферами от центральной котельной.

Для кроликов основного стада и откармливаемого молодняка нужно создавать температуру воздуха зимой и в переходные периоды года в пределах 15–20 °С, летом не более 23 °С.

Крольчатники целесообразно комплектовать воздушной системой отопления, совмещенной с вентиляцией, при этом температура приточного воздуха не должна превосходить температуру внутреннего воздуха более чем на 5–8 °С.

Влажность воздуха. Оптимальная влажность воздуха должна составлять в крольчатнике от 60 до 75 %. Слишком высокая или низкая влажность воздуха оказывает вредное влияние на физиологическое состояние организма кроликов.

При относительной влажности воздуха более 75–85 %, воздух в крольчатнике считается переувлажненным. Содержание животных в крольчатниках в совокупности с низкой температурой воздуха приводит к простудным заболеваниям кроликов, а при повышенной температуре воздуха – к перегреву организма.

При относительной влажности воздуха менее 50 % воздух считается сухим. Содержание животных в крольчатниках при такой влажности приводит к высыханию слизистых оболочек дыхательных путей и глаз, снижению общей резистентности организма. При этом снижаются показатели прироста живой массы кроликов, вследствие увеличенного потребления воды животными и низкого аппетита.

Относительную влажность воздуха измеряют и определяют с помощью психрометров Ассмана, Августа. Колебания показателей относительной влажности воздуха в течение суток определяют с помощью гигрографов с суточным или недельным регистром.

Скорость движения воздуха. Скорость движения воздуха в крольчатнике в сочетании с температурой и влажностью, оказывает сильное влияние на организм кроликов. Содержание животных в крольчатниках исключает оздоравливающее влияние на них солнечной радиации и атмосферного воздуха, поэтому активное вентилирование – одно из основных условий в создании оптимального микроклимата, здоровья и продуктивности кроликов.

В связи с этим возникает необходимость устройства вентиляции помещений. Вентиляция бывает естественной – *статичной* и искусств-

венной динамичной. Искусственная вентиляция в свою очередь может использовать либо принцип отсасывания, либо нагнетания воздуха.

Скорость движения воздуха измеряют в крольчатниках в зоне обитания кроликов в клетках в начале, середине у продольных стен и в конце помещения динамическими анемометрами, электроанемометрами.

Для обеспечения оптимального температурно-влажностного режима крольчатники оборудуют установками вентиляционно-калориферной системы, состоящей из двух теплогенераторов ТГ-2,5 и вытяжных вентиляторов типа «Климат», установленных вдоль стен помещений в шахматном порядке на уровне 20 см от пола.

Приток воздуха обеспечивается при помощи воздуховодов, проложенных под кровлей: зимой в них подается нагретый воздух, летом же проходит через теплогенераторы, не подогреваясь. Свежий воздух поступает в помещения в летний период также через открытые окна и двери.

Для устройства вытяжной вентиляции лучше устанавливать вытяжные короба в проходах между клетками с жалюзи в сторону наружной траншеи. При этом за счет уменьшения скорости движения воздуха ликвидируются сквозняки и резко сокращается содержание аммиака в воздухе.

Отверстия вытяжной вентиляции ($0,25 \text{ м}^2$ на $\text{м}^3/\text{с}$ воздухообмена) устраивают в зоне навозного канала, чтобы загрязненный воздух не проходил через зону обитания животных. В каналах приточной вентиляции следует устраивать фильтры для защиты от комаров и москитов-переносчиков миксоматоза¹¹.

Согласно нормам технологического проектирования количество приточного воздуха на 1 кг живой массы кроликов должно быть не менее $2,5 \text{ м}^3$ при скорости воздуха на уровне животных не более $0,3 \text{ м/с}$. Эти цифры должны быть дифференцированы на летний и зимний периоды, они оптимальны только при благоприятной температуре. Сквозняки недопустимы даже в теплом помещении.

Состав воздуха. В закрытых крольчатниках в результате жизнедеятельности кроликов и разложения органических веществ постоян-

¹¹Миксоматоз – острое вирусное заболевание млекопитающих отряда зайцеобразных, характеризующееся серозно-гнойным конъюнктивитом и образованием опухолей в области головы, ануса и наружных половых органов. Возбудителем заболевания является ДНК-содержащий вирус *Myxomatosis cunicularum*, принадлежащий к роду лепорипоксвирусов, семейство поксвирусов (Poxviridae). Заболевание наносит очень большой экономический ущерб кролиководам.

но образуются вредные газы: аммиак (NH_3), углекислота (CO_2), в незначительных количествах сероводород (H_2S) и др.

Особенно кролики страдают от повышенной концентрации аммиака, образующегося в результате разложения в навозном канале крольчатника кала и мочи. При этом у животных вначале учащается дыхание (становится поверхностным), а затем частота его снижается, уменьшается испарение влаги через дыхательные органы, создаются условия для активизации условно патогенной микрофлоры и возникновения различных заболеваний, в том числе и кожных, особенно трудно излечиваемых. Аммиак поражает центральную нервную систему и при повышенной концентрации может вызвать смерть кроликов в результате паралича органов дыхания.

Определение содержания аммиака и других вредных газов проводят универсальными газоанализаторами УГ-1, УГ-2 в течение двух смежных дней подряд через каждые 15 суток в трех точках по диагонали помещения, а по вертикали – в клетках каждого яруса.

При содержании кроликов в помещениях нормативные показатели воздухообмена составляют в зимний период 3 м^3 , в переходный – $4,5$ и в летний – 6 м^3 в расчете на 1 кг живой массы кроликов в 1 ч, что обеспечивает удаление из крольчатника вредных газов. Концентрация вредных газов зависит от системы вентиляции и от конструкции клеточных батарей. Важно, чтобы чистый воздух в систему приточной вентиляции поступал из зоны его наименьшего загрязнения, а загрязненный – удалялся из помещения не менее чем на 2 м выше места забора приточного воздуха факельным способом со скоростью не менее 1 м/с. Такая конструкция исключает попадание выбрасываемого воздуха в приточный и устраниет нежелательную внешнюю рециркуляцию.

Предельно допустимое содержание углекислого газа в 1 м^3 воздуха крольчатника составляет – 0,2 мг, аммиака – 10 мг, а сероводорода – 0,001 %.

Ионный состав воздуха. В местностях с чистым воздухом в 1 см^3 находят 1000 легких ионов (а в горах до 3000). В городах с загрязненной атмосферой число их снижается до 400–100 в 1 см^3 . В закрытых помещениях количество ионов на 1–2 порядка ниже, чем в атмосферном воздухе.

Отрицательно заряженные легкие ионы воздуха в противоположность положительно заряженным и тяжелым ионам благоприятно влияют на организм животных, птиц. Они проникают в организм с вдыхаемым воздухом через слизистую оболочку дыхательных путей,

стенку альвеол в кровь. При этом увеличивается заряженность коллоидов в крови, а при вдыхании положительных ионов – уменьшается. Возможно также непосредственное воздействие ионов на организм через рецепторы кожи и косвенное – через нервные окончания верхних дыхательных путей, затрагивающее нейроэндокринную регуляцию процессов обмена веществ.

Искусственная аэронизация положительно воздействует на микроклимат крольчатника. Так, пылевая, микробная и аммиачная загрязненность воздуха снижается в крольчатниках в 1,5–2 раза.

Механизм этого явления связан с процессом зарядки и перезарядки как твердых, так и жидкых аэрозолей воздуха помещений, их движением вдоль силовых линий электрического поля и оседанием вместе с микроорганизмами на стены, пол, потолок и оборудование. Под влиянием отрицательных ионов изменяются морфологические и культуральные свойства многих микроорганизмов. Интенсивность их роста снижается на 47–70 %.

Освещенность крольчатника и продолжительность светового дня. Кролики активно реагируют на суточные (смена дня и ночи) и сезонные (продолжительность светового дня в течение года) колебания световой энергии. Прежде всего, данные факторы влияют на воспроизводительную способность и качество шкурок кроликов, а также на прирост живой массы молодняка. Оптимальные значения режимов освещенности и продолжительности светового дня при разведении кроликов приведены в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Оптимальные показатели уровня освещенности и продолжительности светового дня в крольчатнике

Параметр микроклимата	Период года		
	зимний	переходный	летний
Освещенность в клетках, люксов:			
Во время случки	100–125	100–125	100–125
В период сукрольности и лактации	50–70	50–70	50–70
В период откорма	25	25	25
Продолжительность светового дня, ч:			
Во время случки	18	18	18
В период сукрольности и лактации	14–16	14–16	14–16
в период откорма	0–8	0–8	0–8

Такие режимы освещенности оказывают благоприятное влияние на рост, развитие, воспроизводительную способность и резистентность кроликов.

Созданию оптимального микроклимата способствуют также применение инфракрасного и ультрафиолетового излучения.

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляют к участку для строительства кролиководческой фермы?
2. Какие существуют производственные сооружения кролиководческих ферм?
3. Охарактеризуйте основные системы содержания, применяемые в кролиководстве.
4. Какие требования предъявляют к параметрам микроклимата в крольчатниках?
5. Назовите преимущества и недостатки содержания кроликов в шедах?
6. Назовите преимущества и недостатки содержания кроликов при наружно-клеточной системе.

Лекция 10. Механизация производственных процессов на ферме и оборудование кролиководческих помещений

10.1. Механизация процессов приготовления и транспортировки кормов.

10.2. Механизация уборки навоза.

10.3. Механизация ветеринарно-санитарных работ.

10.4. Оборудование кролиководческих помещений.

10.1. Механизация процессов приготовления и транспортировки кормов. Для производства гранулированных кормов на кролиководческих фермах рекомендуется использовать четыре технологические линии: приготовления полнорационных кормовых смесей; дробления грубых кормов; гранулирования; хранения и выгрузки готовых гранул.

В состав технологической линии по производству полнорационных гранулированных кормов должен входить: комбикормовый агрегат ОКЦ-15 или ОКЦ-10; пресс-гранулятор ОГМ-0,8, ОГМ-1,5 или

ОГК-3, снабженный матрицами с 3-5 миллиметровыми отверстиями. Производительность такой технологической линии составляет 1 т гранул в 1 ч (рис.10.1).

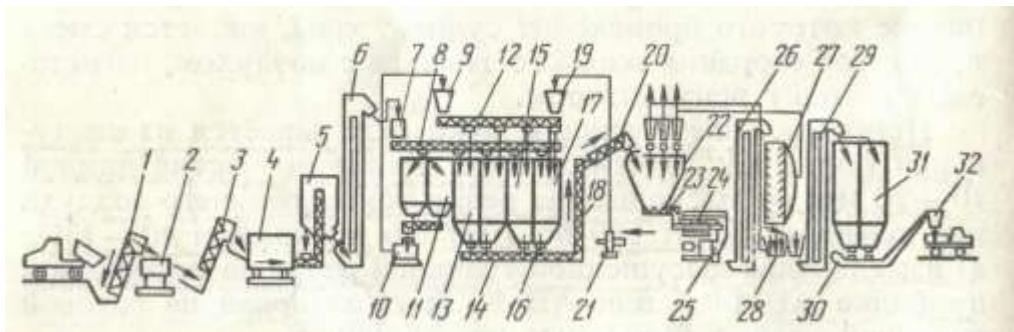


Рисунок 10.1 – Схема кормоцеха для приготовления полнорационных гранулированных комбикормов для кроликов: 1, 3 и 8 – шнековые транспортеры; 2 – оборудование для тепловой обработки исходного продукта; 4 – ситовой сепаратор; 5 – смеситель; 6 – нория; 7 – магнитная колонка; 9 – циклон; 10 – дробилка, 11 – зерновая секция; 12 – транспортер шнековый мучной; 13 – травяная секция; 14 – шнек-смеситель горизонтальный; 15 – мучная секция; 16 – дозатор; 17 – секция соломы; 18 – шнек вертикальный; 19 – циклон; 20 – шнек наклонный (линия приготовления полнорационных смесей); 21 – универсальная дробилка ДКУ-1М (линия дробления грубых кормов); 22 – бункер-накопитель; 23 – дозатор; 24 – смеситель; 25 – пресс-гранулятор; 26 – нория; 27 – охладительная колонка; 28 – ситовой сепаратор (линия гранулирования); 29 – нория; 30 – пневмотранспортер; 31 – секция готовой продукции; 32 – циклон выгрузки (линия хранения и выгрузки корма)

Технология производства полнорационных гранулированных кормов, включает в себя следующие операции: транспортировка компонентов гранул к шнековому транспортеру; транспортировка корма в приемный бункер нории и магнитную колонку; неизмельченные корма подаются норией в бункер-накопитель для неизмельченных кормов, откуда они поступают в дробилку кормов ДКУ-1М или ДКУ-2 с производительность 1 и 2 т в 1 ч.; измельченные корма засыпаются распределительным шнековым транспортером в бункер накопитель (секция травяной муки, мучная секция и т. д.); измельченные компоненты проходят через дозатор и направляются в смеситель; подготовленная кормосмесь шнеками подается в бункер-накопитель готовой смеси; из бункера-накопителя готовая кормосмесь через дозатор пресса поступает в смеситель, где кондиционируется паром высокого ($2-3 \text{ кг}/\text{см}^2$) или низкого ($0,5-0,6 \text{ кг}/\text{см}^2$) давления, на 1 т готовых гранул расходуется от 80 до 120 кг пара, влажность смеси перед

гранулированием должна быть 15–17 %; прессование готовой кормовой смеси на пресс-грануляторе ОГМ-0,8, ОГМ-1,5 или ОГК-3; прохождение гранул по охладительной колонке; фасование и транспортировка готовой продукции на склад.

Для повышения прочности гранул и производительности пресс-гранулятора в кормосмесь перед гранулированием вводят лигносульфат или мелассу до 5 % от массы смеси; бентонит до 3 %.

Для кролиководческих ферм с комбинированным типом кормления кормоцеха строят в соответствии с типовым проектом ТП №806-30 (рис. 10.2).

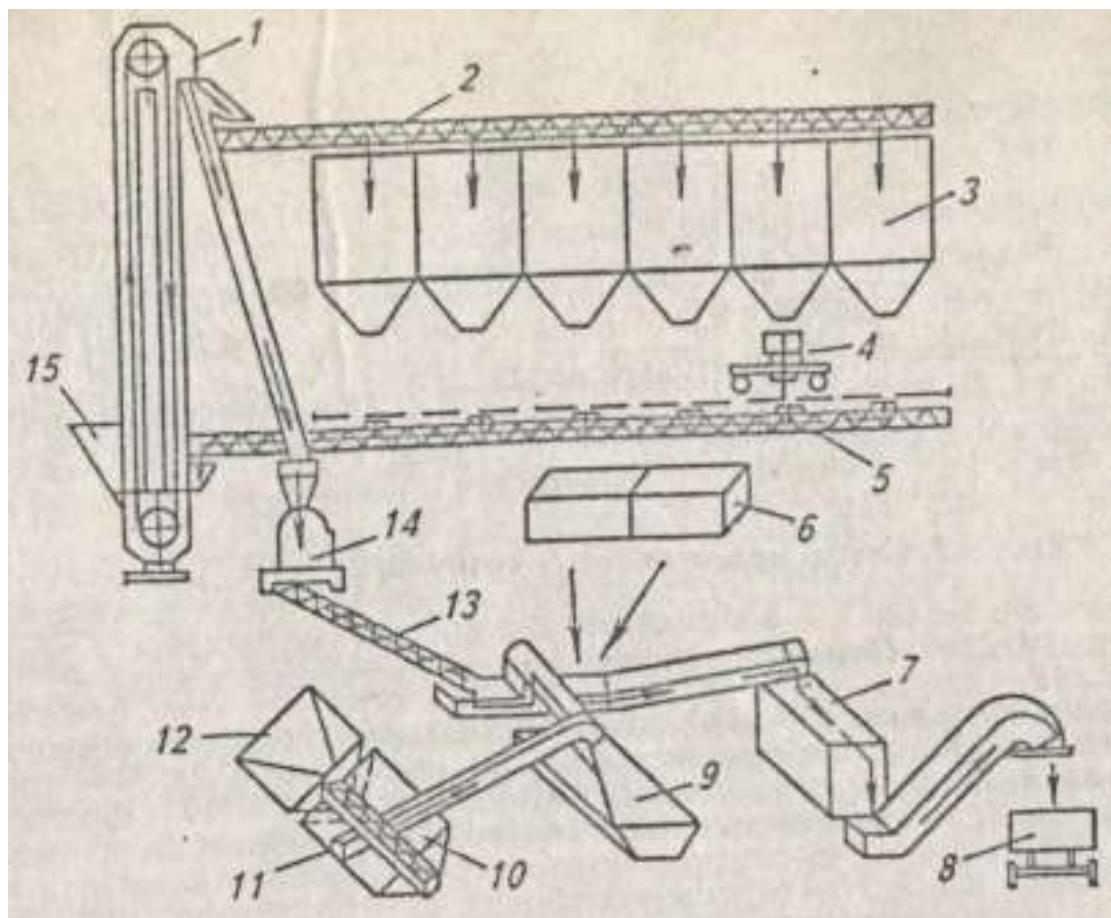


Рисунок 10.2 – Схема кормоцеха для кролиководческой фермы ТП №806-30:
 1 – нория НЦГ-10; 2,5 – контейнер винтовой УШЧ-2016; 3 – бункер; 4 – весы передвижные; 6 – ларь для белково-витаминных и минеральных добавок;
 7 – агрегат для приготовления кормовых смесей АПС-6,0; 8 – тележка УТР-0,3;
 9 – измельчитель корнеклубнеплодов ИКС-5,0М; 10 – бункер для картофеля;
 11 – транспортер для корнеклубнеплодов ТК-5,0Б; 12 – бункер для корнеклубнеплодов; 13 – конвейер винтовой УШЧ-1612; 14 – дробилка молотковая ДМ;
 15 – приемный пункт для зерна

Технологический процесс переработки кормов включает следующие операции: транспортировка и выгрузка зерна в приемный бункер; транспортировка зерновых кормов норией НЦГ-10 из приемного бункера в верхний контейнер УШЧ-2016; выгрузка зерна на передвижные весы; транспортировка зерна в нижний контейнер УШЧ-2016; транспортировка зерна в приемный бункер нории НЦГ-10; транспортировка зерна в молотковую дробилку ДМ; измельчение зерна и его транспортировка в агрегат АПС-6,0; перемешивание дробленного зерна с другими компонентами (сочные корма, витаминно-белковые и минеральные добавки); готовая кормосмесь с помощью выгрузного транспортера подается из цеха в кормораздатчики.

При шедовой системе содержания для мытья и измельчения корнеклубнеплодов, используемых для приготовления влажных мешанок, применяют мойки-корнерезки МРК-5, ИКС-5М производительностью 5 т в 1 ч. Силос, зеленую массу перерабатывают и измельчают на универсальных дробилках ДКУ-1 или ДКУ-2 производительностью 7 или 15 т в 1 ч. Картофель и зерновые корма запаривают в запарниках-смесителях С-2 или АПС-6.

Для раздачи кормов используют облегченные подвесные дороги или ручные напольные тележки УТР-0,3.

Для доставки гранулированных кормов к крольчатникам и загрузки их в бункера накопители Б-6, БСК-10 можно использовать автомобильный загрузчик сухих кормов ЭКС-10 или самоходное шасси Т-16М. Легкие ручные напольные тележки ТР-130 и ТР-300 используют для доставки гранул к клеточным батареям и для других мелких транспортных операций на ферме.

10.2. Механизация уборки навоза. В крольчатниках с регулируемым микроклиматом уборка навоза полностью механизирована, для этого применяют несколько скреперных установок НСУ-1, размещенных в продольных навозных каналах под каждой клеточной батареей, а также цепочно-скребковый транспортер ТСН-3,0 Б, установленный в поперечном навозном канале в конце здания (рис. 10.3).

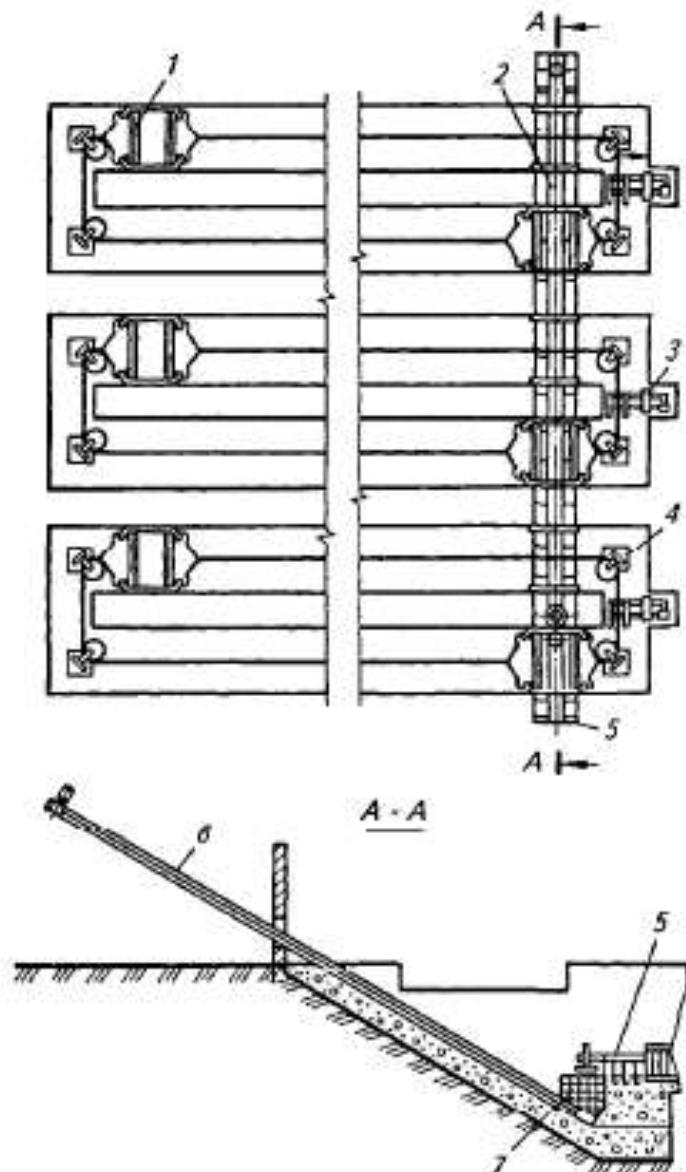


Рисунок 10.3 – Система уборки навоза в крольчатнике: 1 – скреперная установка НСУ-1; 2, 5 – скребковый горизонтальный транспортер ТСН-3,0 Б; 3 – приводная станция; 4 – поворотный блок; 6 – наклонная часть транспортера ТСН-3,0 Б; 7 – решетка для стока жидкой фракции навоза

Каждая линия скреперной установки НСУ-1 состоит из двух скреперов, троса, приводной станции и четырех поворотных роликов. Скрепер состоит из скребков, которые крепятся к шарниру болтами. Скреперы работают попарно, поочередно сгребают мочу, кал, остатки кормов и подстилку в поперечную траншею глубиной 1,2 м и шириной 1 м. При этом один скрепер совершает рабочий ход, а другой с приподнятым скребком движется в противоположном направлении вхолостую.

В поперечной траншее устанавливают транспортер ТСН-3,0 Б. Он состоит из двух самостоятельных транспортеров – горизонтального и наклонного, с его помощью навоз удаляется за пределы помеще-

ния и грузится в транспортное средство. Такую систему уборки навоза применяют почти во всех крольчатниках с одноярусными клеточными батареями.

Для кролиководческих ферм с поголовьем 6000 крольчих по типовому проекту №806-36 и 2000 крольчих по ТП №806-31 используют комплекты оборудования ОКФ-1. Оборудование предназначено для крольчатников длиной 72 и 96 м при ширине 7,5 и 12 м. Выпускают оборудование в семи модификациях. Первые четыре модификации предназначены для кролиководческим ферм с поголовьем – 6000 крольчих, остальные три – с поголовьем 2000 крольчих. В комплект оборудования входят: унифицированные клеточные батареи для содержания крольчих с приплодом, ремонтного молодняка или откормочного; бункер для хранения сухих кормов БСК-10; тележки для перевозки и раздачи кормов БЦМ-90-10 А; тележки для транспортировки кроликов ОКФ-1-03; механизмы для уборки навоза из под клеток МПС-4 М или МПС-25; скребковый транспортер МКЦ-7, подающий навоз из крольчатника в транспортные тележки; универсальный унифицированный транспортер ТУУ-2 для раздачи корма при выращивании откормочного молодняка.

При содержании кроликов в шедах навоз из-под клеток вычищают вручную скребками и удаляют за пределы шеда через откидные люки в стене. В проходах между шедами навоз убирают и грузят в кузов автомобиля или другого транспортного средства с помощью ННМ-1 или НУМЗ-3 (рис. 10.4).

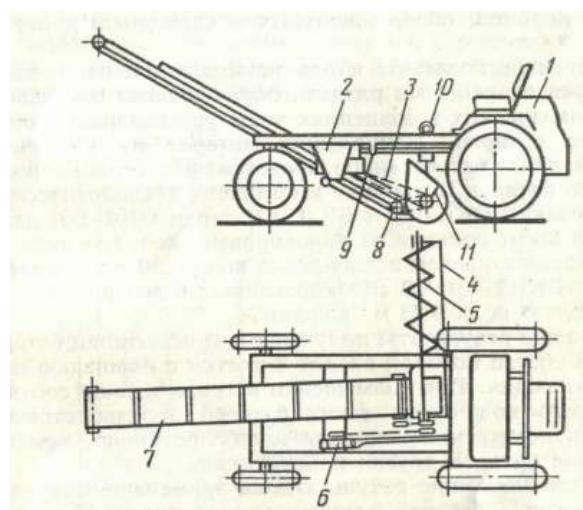


Рисунок 10.4 – Схема навозоуборочной машины НУМЗ-3: 1 – самоходное шасси Т-16 М; 2 – рама с подвеской; 3 – цепь привода шнека; 4 – кожух шнека; 5 – шнек; 6 – редуктор; 7 – цепочно-скребковый транспортер; 8 – цепь привода транспортера; 9 – карданный вал; 10 – гидроцилиндр; 11 – лопасть швырялки

Навозоуборочная машина НУМЗ-3 позволяет убирать навоз и одновременно грузить его в транспортное средство. Смонтированная на раме самоходного шасси Т-16 М машина при движении между шедами подбирает вращающимся шнеком навоз с земли, подает его с помощью швырялки на транспортер и с его помощью грузит в кузов движущегося впереди транспортного средства.

При этом расстояние между шедами должно быть не менее 3 м, а поперечный проезд для въезда и выезда автомашины – не менее 6 м.

Системы уборки навоза и транспортировка его за пределы производственных помещений должны обеспечивать в крольчатниках необходимую чистоту, ограничивать образование и проникновение в зону обитания кроликов вредных газов, быть удобной в эксплуатации, исключать проникновение возбудителей болезней с навозом из одной секции в другую.

10.3. Механизация ветеринарно-санитарных работ. Для защиты кроликов от инфекционных и других заболеваний на кроликоферме систематически проводят дезинфекцию¹² помещений. Объектами дезинфекции служат технологическое оборудование – клетки, кормушки, поилки, гнездовые ящики, скреперы и транспортеры системы навозоудаления, воздухоотводы системы вентиляции, транспортные средства; воздух; спецодежда; спецобувь; территория фермы, убойного пункта, навозохранилище и т. д.

Для периодической очистки клеток от скопившихся на них пуха и пыли используют паяльные лампы газовые горелки или газовые установки. При работе с открытым огнем принимают все возможные меры противопожарной безопасности.

Для проведения влажной дезинфекции в крольчатниках используют гидропульты, краскопульты или специальные установки: ВДМ, ЛСД, ДУК и др., для аэрозольной – специальные аэрозольные генераторы: АГ-УД-2, АДК-1000, которые за 10 мин. работы способны заполнить дезинфицирующим аэрозолем помещение объемом более 7000 м³ или аэрозольные насадки: ПВАН, ТАН.

Ветеринарные специалисты на кроликоферме используют вентиляционную систему при проведении аэрозольной дезинфекции, профилактических мероприятиях от ринита с помощью хлор-скипидарных ингаляций.

¹² Дезинфекция – это совокупность химических, физических и механических способов полного уничтожения вегетативных и споровых форм определенных групп патогенных для животных и человека микроорганизмов, являющихся источниками возникновения сибирской язвы, холеры, бруцеллеза, ряда кишечных и вирусных инфекций.

Спецодежду, спецобувь, а также гнездовые ящики дезинфицируют в паровоздушной или в пароформалиновой камере. После обработки в такой камере гнездовые ящики тщательно проветривают.

10.4. Оборудование кролиководческих помещений. К оборудованию кролиководческих помещений относят клетки (клеточные батареи) для содержания кроликов, кормушки, поилки, гнездовые ящики, кормораздатчики, тележки или подвесные дороги для раздачи кормов, а также оборудование систем обеспечения микроклимата, водоснабжения и навозоудаления.

Клетки. Конструкции клеток зависят от способа содержания кроликов (групповое или индивидуальное), типа кормления, системы поения и других факторов. Материалом для клеток служат оцинкованная сетка, дерево и металлические листы (для поддонов или бункеров для сбора мочи, кала на мини-фермах конструкции И.Н. Михайлова). Клетки могут быть деревянными, сетчатыми или комбинированными, когда стенки клетки делают из сетки, а пол – из деревянных или пластмассовых реек. Важно также, чтобы клетки были простыми по конструкции, обеспечивали хороший обзор животным и свободный доступ к ним.

Установлены нормы площади, и размеры элементов шедовых клеток для содержания кроликов. Они представлены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Нормы площади и размеры шедовых клеток по НТП-АПК 1.06.001-00

Назначение клетки	Предельная нагрузка на клетку, гол.	Норма площади, м ² /гол.	Размер, мм		
			длина	ширина	высота
Для кроликов основного стада:					
– клетка односекционная	1	0,54	600	900	400
– клетка двухсекционная в том числе с гнездовым отделением	–	0,12	400	300	300–400
Для молодняка	6	0,10	900	572	400
Для ремонтного молодняка:					
– самки	4	0,15	900	672	400
– самцы	1	0,54–0,60	900	600–672	400

Одноярусные клеточные батареи КБК состоят из клеточных блоков КБК-4 или КБК-8, рассчитанных на содержание крольчихи с крольчатами до отсадки или шести голов молодняка до 4-месячного возраста. Каждый блок состоит из четырех – КБК-4 или восьми – КБК-8 клеток.

Основные узлы клеточных блоков выполнены из сетки с размером ячеек 16×48 мм, ясли и крышки клеток окантованы металлом. Стойки сделаны из углового проката. Клеточные блоки с помощью крючков навешиваются на продольные опорные уголки и на крючки на несущих стойках шеда над навозным каналом на высоте 350 мм от уровня пола кормового прохода. На передней стенке клеточного блока размещают автопоилки из расчета одна поилка на две клетки и бункерные кормушки для гранулированного корма. Клеточный блок КБК-8 производят в двух модификациях: КБК-8 с бункерным кормораздатчиком и КБК-8М без бункерного кормораздатчика (рис. 10.5). Для раздачи гранул кормораздатчиком блок КБК-8 оснащен направляющими и лотками.

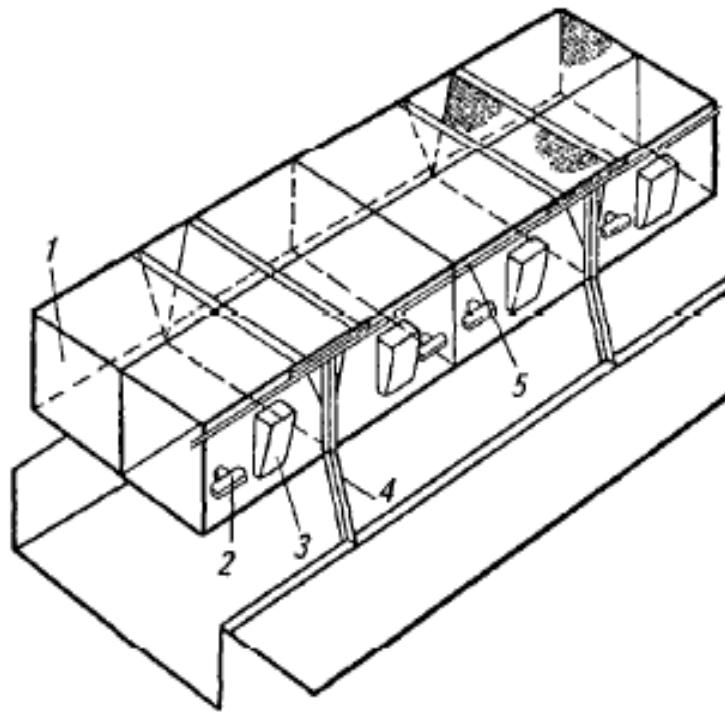


Рисунок 10.5 – Универсальная батарея для содержания кроликов КБК-8:
1 – лентка; 2 – поилка; 3 – кормушка ККБ; 4 – стойка; 5 – шланг

Характеристика клеточных блоков КБК приведена в таблице 10.2.

Таблица 10.2 – Основные показатели блоков для кроликов

Показатель	Клеточный блок		
	КБК-4	КБК-8	КБК-8М
Число клеток в блоке	4	8	8
Площадь пола клетки, м ²	0,56	0,49	0,49
Размеры, мм			
– длина	2496	2496	2496
– ширина с лотками	–	1900	–
– ширина без лотков	900	1878	1878
– высота со стойками	800	814	814
Масса, кг, не более	25	60	40

В проекте ТП №806-31 на 2000 и 3000 крольчих клетки бескаркасные. Размер клеток – 900×650×450 мм.

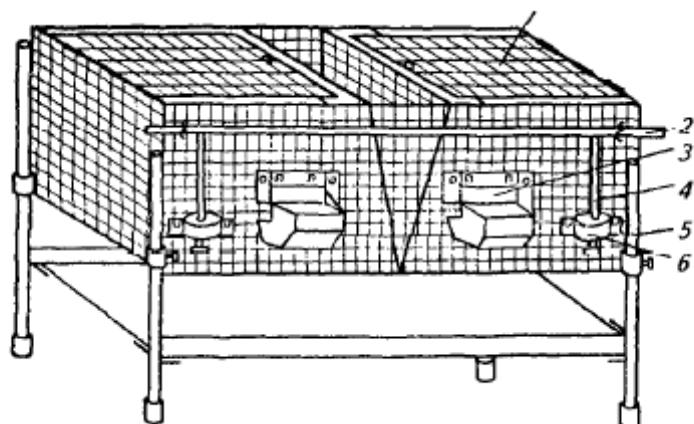


Рисунок 10.6 – Клетка для содержания кроликов КСК-1: 1 – дверцы; 2 – штуцер с коллекторной трубкой; 3 – бункерная кормушка; 4 – шланг; 5 – стойка; 6 – автопоилка

Для содержания кроликов в небольших помещениях применяют клетки КСК-1 (рис. 10.6). Клетка состоит из двух сетчатых выгулов, разделенных между собой яслями. Размеры двух клеток – 1280×800 ×440 мм. Дверка расположена сверху. На передней стенке установлены поплавковая поилка и бункерная кормушка для гранулированного корма и зерна. Под клеткой на расстоянии 130 мм от пола клетки расположена сплошной металлический поддон. На время окрола в клетку ставят открытый гнездовой ящик. В зависимости от комплектности клетка поставляется в четырех модификациях:

- КСК-1-1с поилками и коллектором к ним, кормушками и поддоном;
- КСК-1-2 без поилок и коллектора;

- КСК-1-3 без поилок, коллектора и кормушек;
- КСК-1-4 без поддона.

Конструкции клеток для содержания кроликов в наружных блоках. В ГНУ НИИПЗК разработаны экспериментальные конструкции клеток для содержания кроликов в блоках на 9, 8 и 4 двухъярусные клетки. В блоке на 9 клеток предусмотрены два варианта клеток: клетки для крольчих и молодняка на доращивании и клетки для самцов и ремонта, в блоке на 8 клеток – один вариант клеток и в минимодуле клетки для содержания основного стада и клетки для молодняка. Рабочие чертежи 2-, 3-местного блока клеток представлены на рисунках –10.7, 10.8, 10.9.

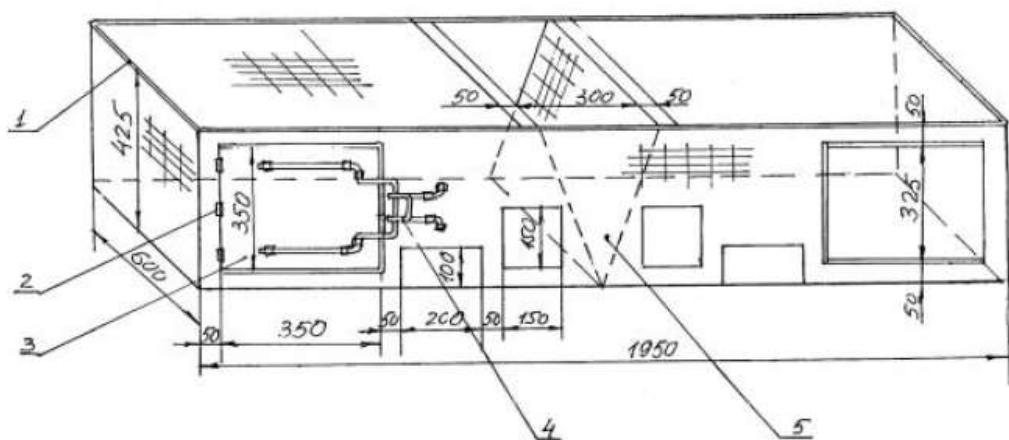


Рисунок 10.7 – Двухклеточный блок для верхнего яруса: 1 – окантовка блока, проволока ОЦ Ø 3 мм; 2 – скоба большая, сталь ОЦ $t=0,8$ мм; 3 – дверка клетки; 4 – запор пружинный; 5 – ясли для грубых кормов

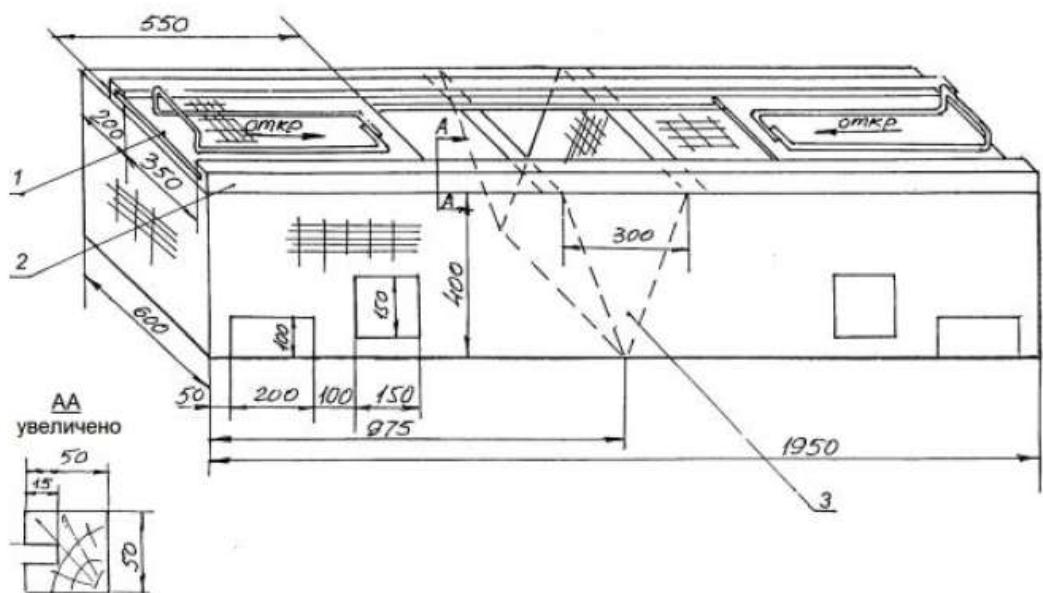


Рисунок 10.8 – Двухклеточный блок нижнего яруса: 1 – выдвижная дверка; 2 – направляющий бруск дверок; 3 – ясли для грубых кормов

Основные показатели клеточных блоков в модуле на 9 клеток: длина батареи из двух или трех клеток 1950 мм, ширина без кормушек 600 мм, высота 425 мм.

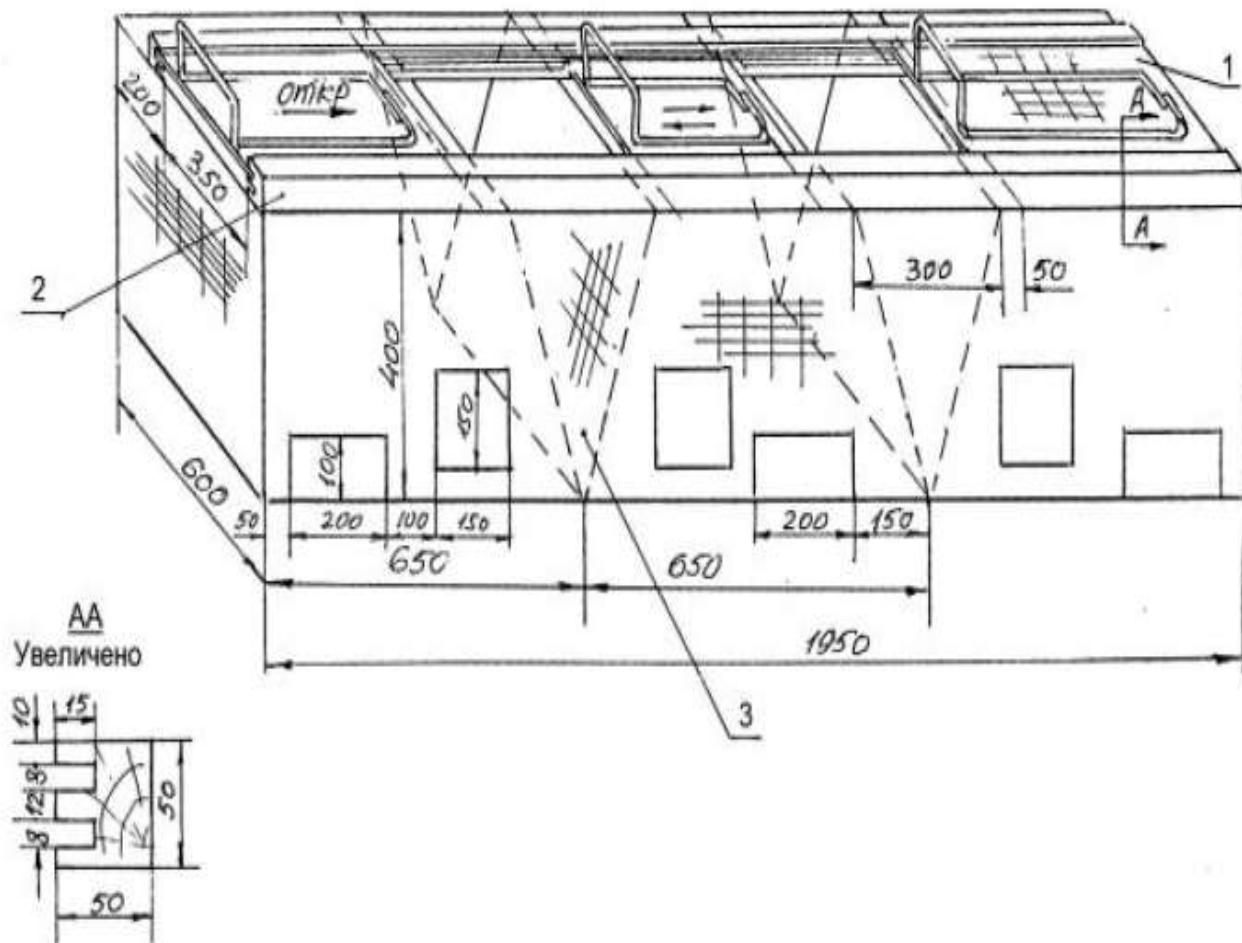


Рисунок 10.9 –Трехклеточный блок для молодняка: 1 – выдвижная дверка; 2 – направляющий бруск дверок; 3 – ясли для грубых кормов

Габариты клеток для крольчих и молодняка на доращивании составляют: длина – 975 мм, ширина без кормушек – 600 мм и высота – 425 мм; для самцов и ремонта – длина – 650 мм, ширина – 600 мм и высота – 400 мм. Габариты клеток в восьмиклеточном модуле длина 1050 мм, ширина без кормушек – 550 мм и высота – 425 мм.

Конструкции клеток для содержания кроликов в комбинированных блоках. В целях экономии материала для содержания кроликов в 2- и 3-ярусных клетках были разработаны конструкции блочных клеток для крольчих и молодняка и клетки для самцов. Рабочий эскиз 2- и 3-местного блока клеток приведен на рисунках 10.10 и 10.11.



Рисунок 10.10 – Двухклеточный блок

Размеры клеток для крольчих: $960 \times 576 \times 400$ мм и для самцов и молодняка – $640 \times 576 \times 300$ мм. Дверцы клеток с монтированными на них кормушками крепятся с фронтальной стороны.

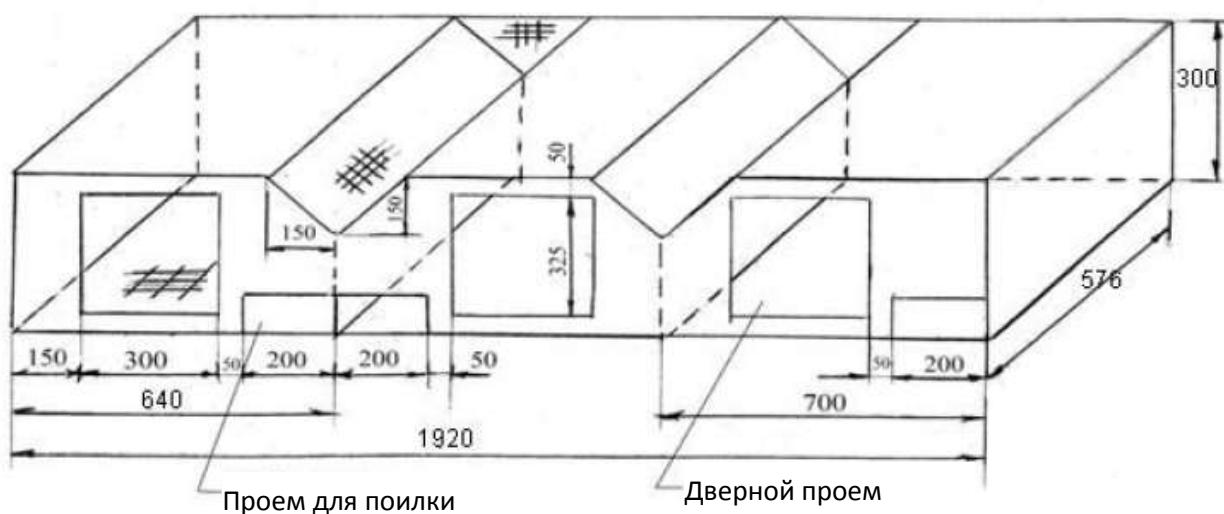


Рисунок 10.11 – Трехяклеточный блок

Дверка клетки имеет размеры 325×300 мм. Точный размер определяется величиной ячейки сетки. Три стороны дверки и края проема окантовываются алюминиевой или стальной оцинкованной окантовкой во избежание травмирования животных и рабочих.

Конструкции клеток для содержания кроликов в шедах. Для содержания кроликов в закрытых шедах в ГНУ НИИПЗК разработаны конструкции клеток для крольчих; самцов и молодняка при одно- и двухъярусном содержании животных. Рабочие эскизы клеток представлены на рисунках 10.12, 10.13 и 10.14.

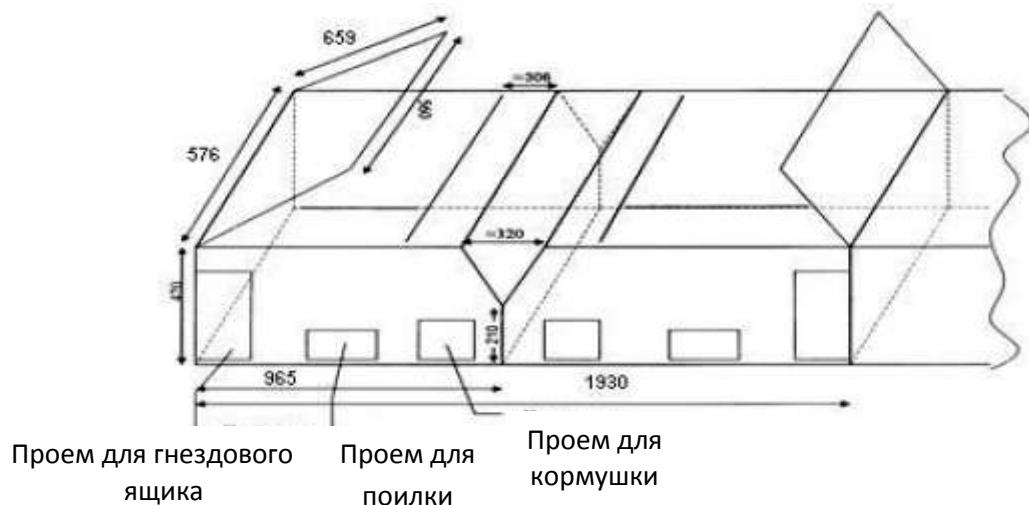


Рисунок 10.12 – Двухклеточный блок одноярусных клеток для крольчих в шеде

Габариты клеток: для крольчих – длина 965 мм, ширина 576 мм и высота 420 мм; для самцов и ремонтного молодняка – длина 800 мм, ширина 576 мм и высота 420 мм, для товарного молодняка – длина 800 мм, ширина 576 мм и высота 357 мм.

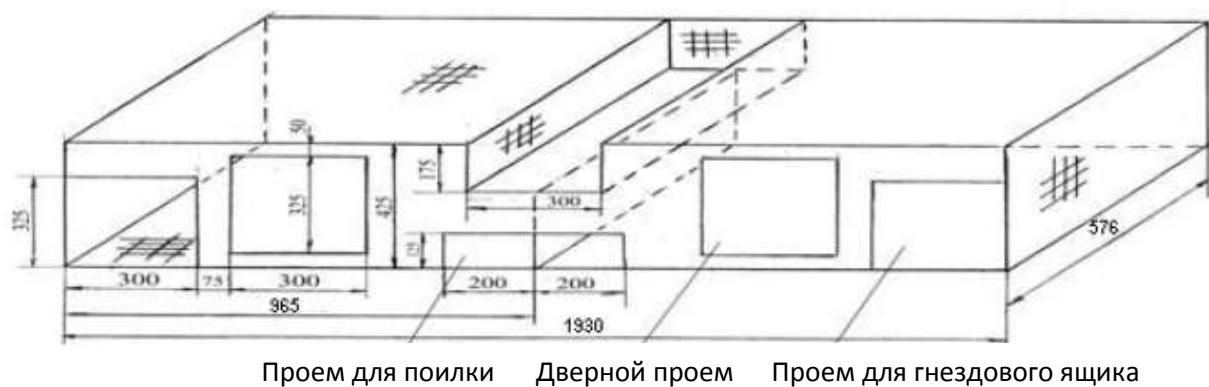


Рисунок 10.13 – Двухклеточный блок для крольчих при размещении в 2 яруса в шеде

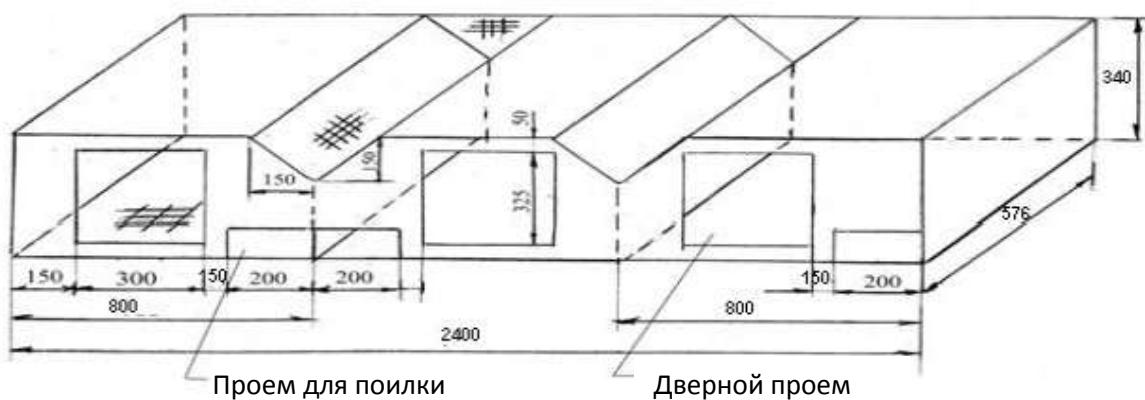


Рисунок 10.14 – Трехклеточный блок для самцов и молодняка при размещении в 1 и 2 яруса в шеде

Кормушки. Для кормления кроликов гранулированными кормами следует использовать бункерную кормушку ККБ-1 (рис. 10.15).

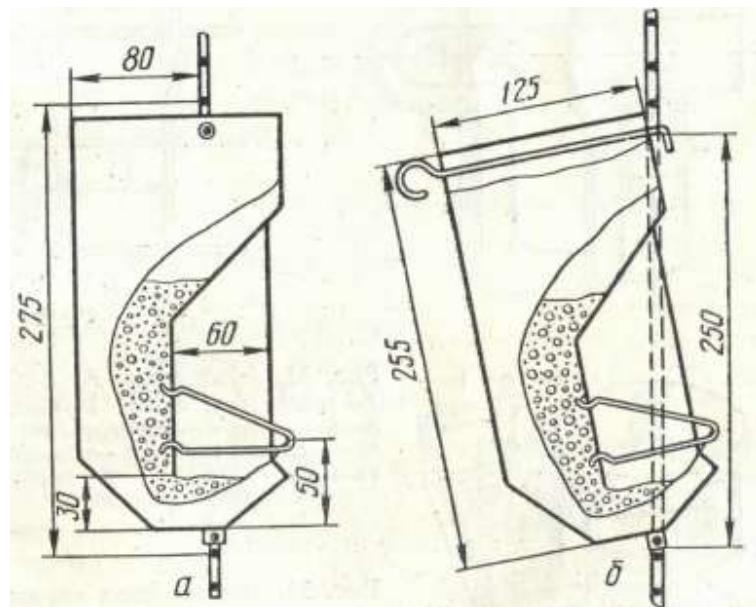


Рисунок. 10.15 – Бункерная кормушка для кроликов ККБ-1:
а, б – варианты установки кормушки

Кормушку производят из оцинкованной листовой стали толщиной 0,7–0,8 мм. Длина кормушки (фронт кормления) 150 или 300 мм при установке на две клетки. Вертикальными проволочными перегородками кормовой лоток разделен на две или четыре равные секции. Перегородки не позволяют крольчатам залезать в кормушку и портить корм со стороны животного бортик кормового лотка загнут внутрь кормушки в виде поилки шириной 15–30 мм, что препятствует выгребанию кроликами гранул из кормушки.

При использовании гранулированных кормов на дне кормушки (для удаления пыли) делают отверстия диаметром 2 мм, отстоящие друг от друга на 10 мм. Но кормушка данной конструкции не лишена недостатков: кормовая пыль, выпавшие гранулы не улавливаются, а попадают в навозный канал и служат источником питания для грызунов.

Кормушки ККБ-1 можно применять и в условиях шедовой системы содержания кроликов на тех фермах, где кроликов кормят гранулами.

Экспериментальная бункерная кормушка для закрытых помещений. В ГНУ НИИПЗК на базе кормушки ККБ-1 разработана новая экспериментальная кормушка (рис. 10.16).

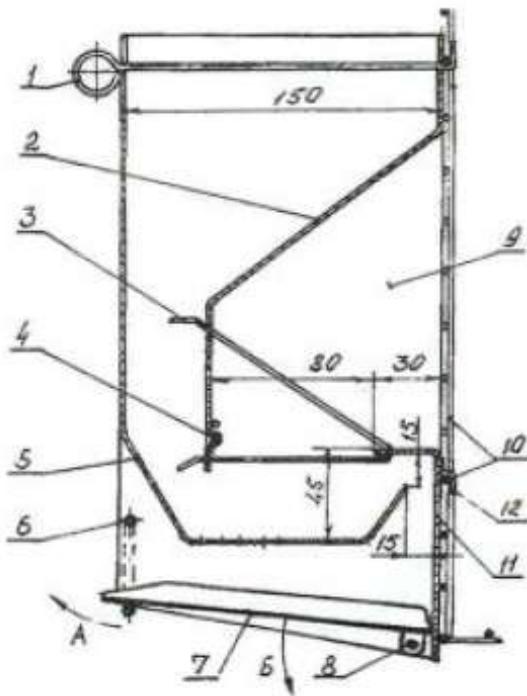


Рисунок 10.16 – Бункерная кормушка для закрытых помещений: 1 – крючок; 2 – стенка бункера; 3 – перегородка – ворошитель; 4 – держатель стенки бункера; 5 – стенка задняя с перфорированным лотком; 6 – держатель поддона; 7 – поддон; 8 – ось поддона; 9 – стенка боковая; 10 – стенка клетки; 11 – стенка передняя; 12 – крючок нижний; 13 – «чистильщик»

Кормушка для закрытых помещений имеет стенки: две боковые – 9, заднюю – 5, переднюю – 11 и стенки бункера – 2. Внизу кормушки между боковыми стенками на оси 8 устанавливается поддон – 7. В рабочем положении его конец опирается на свободно висящий проволочный держатель поддона – 6. Нижняя часть задней стенки образует кормовой лоток, дно и задняя наклонная части которого перфорированы (отверстия диаметром 3,5...3,8 мм с шагом 8...10 мм), на дне лотка горизонтально фиксируется «чистильщик». Через отверстия или при помощи «чистильщика» пыль и крошка попадают на приемный поддон.

Для опорожнения последнего свободный конец держателя поддона отклоняют по стрелке А, поддон откидывается, поворачиваясь на оси 8, и его содержимое высыпается в подставляемую емкость. Запирание поддона в рабочем положении происходит автоматически при возвращении держателя поддона в исходное положение под влиянием действующей на него силы тяжести. Кормовой лоток, по фронту равный ширине кормушки (150...160 мм), разделен пополам проволочной перегородкой (3). Проволока свободно проходит через отверстия диаметром 8 мм в стенке бункера и в полке передней стен-

ки. После установки концы перегородки, входящие в бункер, отгибают так, чтобы перегородка свободно качалась в отверстиях стенки бункера и не выпадала. Нижний край стенки удерживается проволочным держателем 4, проходящим через отверстия в боковых стенках кормушки и через две петли на стенке бункера. Для возможности регулирования зазора между дном лотка и нижним краем стенки бункера в боковых стенках предусмотрен вертикальный ряд отверстий с шагом 6...8 мм. Величиной зазора определяется уровень корма в лотке, который зависит также от физико-механических свойств гранул (размера, шероховатости поверхности гранул и др.).

Зазор обычно составляет 25...35 мм. Кормушка крепится на клетке с помощью двух нижних и верхних крючков или двух нижних крючков – 12 из листовой стали и верхнего проволочного крючка – 1.

Ширина щели между передней стенкой и краем лотка составляет 15...20 мм и зависит от размера гранул.

Кормушку изготавливают из листовой оцинкованной стали толщиной 0,4...0,6 мм. Для увеличения жесткости короткие края деталей должны быть отбортованы на 5...7 мм и пригнуты к плоскости детали. Также требуется отбортовка и части боковых стенок, обрамляющих кормовой лоток. Это исключает возможность травмирования животных и персонала об острые края кормушки.

Верхний крючок и перегородку изготавливают из оцинкованной проволоки диаметром 2,5...3 мм, держатель стенки бункера, ось поддона и держатель поддона – из проволоки диаметром 2,0...3,5 мм. Детали кормушки соединяют посредством заклепок или фальцеванием.

Бункерная кормушка для нижнего яруса наружного модуля. Отличительной особенностью кормушек для одноярусных наружных модулей является наличие закрытого поддона и верхней крышки на кормушке (рис. 10.17).



Рисунок 10.17 – Бункерная кормушка для нижнего яруса наружного модуля: А – в рабочем состоянии; Б – с открытым приемным поддоном и с открытой крышкой

Крышка и закрытый поддон предохраняют от попадания атмосферных осадков кормушку и предотвращают проникновение в нее птиц и грызунов.

Универсальная кормушка для ярусных клеток. Универсальная бункерная кормушка вместимостью 2,6 кг гранул включает откидывающийся загрузочный лоток, улавливающее устройство для сбора просеивающейся мелкой фракции корма и гранул при их выгребании кроликами, откидывающийся поддон, кормовой лоток с перегородками, устройство, исключающее зависание гранул в бункере кормушки, и «чистильщика», облегчающего очистку от пылевидной фракции дна кормового лотка (рис. 10.18).

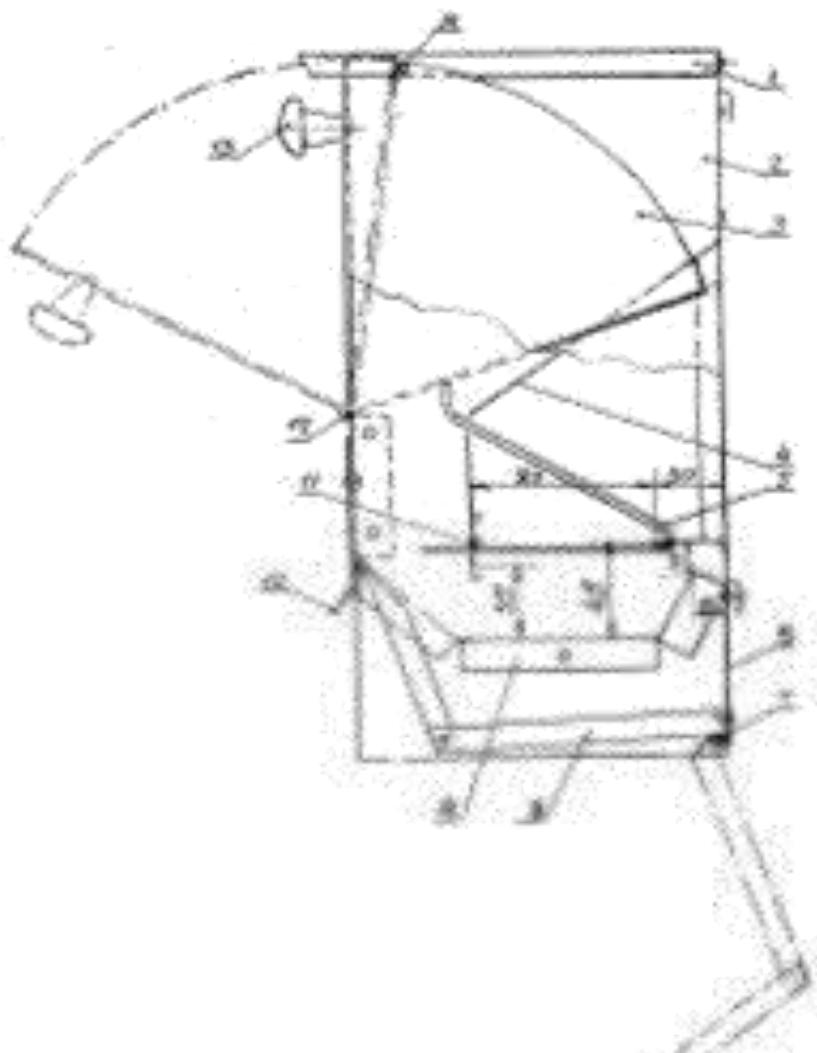


Рисунок 10.18 – Устройство универсальной «безотходной» бункерной кормушки:
1 – крышка; 2 – стенка боковая; 3 – лоток загрузочный; 4 – стенка бункера;
5 – перегородка – ворошитель; 6 – стенка передняя; 7 – ось поддона;
8 – поддон; 9 – лоток кормовой; 10 – запор; 11 – держатель стенки бункера;
12 – ось лотка загрузочного; 13 – ручка; 14 – заклепка Ø3

Дно и задняя наклонная стенка лотка кормушки перфорированы. Кормушки в ярусных батареях монтируют на дверках.

При кормлении кроликов влажными мешанками применяют лотковые кормушки. Для уменьшения потери кормов переднюю стенку отгибают внутрь кормушки.

Поилки. Для нормального роста, развития и воспроизведения кроликов необходимо их бесперебойно обеспечивать водой, особенно при сухом типе кормления. Применяют поилки разнообразных типов: *открытые чашечные, вакуумные, поплавковые, обогреваемые и необогреваемые.*

На кролиководческих фермах нашей страны наибольшее распространение получили автопоилки АУЗ-80 и ПП-1, предназначенные для автоматического поения кроликов при плюсовой температуре (рис. 10.19). Применяют такие поилки при содержании кроликов в крольчатниках. В теплое время года их можно использовать и для поения кроликов в шедах.

Рекомендуется при содержании кроликов в шедах или наружных клетках применять в холодные периоды года: автономные вакуумные поилки конструкции ГНУ НИИПЗК, вакуумные поилки конструкции И.Н. Михайлова, электрообогреваемые открытые утепленные автономные поилки конструкции ГНУ НИИПЗК.

Автопоилка АУЗ-80. Чашка автопоилки АУЗ-80 вмещает 80 мл воды. При открытом рабочем клапане в 1 сек. В чашку поступает 2 мл воды. Рабочее давление – 0,3 атм. Для открытия клапана при нормальном рабочем давлении кролик прилагает усилие, не превышающие 10 г. Такая автопоилка рассчитана на одну клетку: устанавливают ее на высоте 50–70 мм для молодняка и 100–150 мм для крольчих или самцов. Жесткая или загрязненная механическими примесями вода нарушает работу клапанного устройства и вызывает течь.

Поплавковая автопоилка ПП-1. Все детали поилки, кроме окантовки, изготовлены из эмульсионного полистирола. Поилку устанавливают на стенке клетки чашей внутрь и фиксируют держателем поилки. Высота установки от дна клетки до верхней части бортика чаши не должна превышать 80–100 мм.

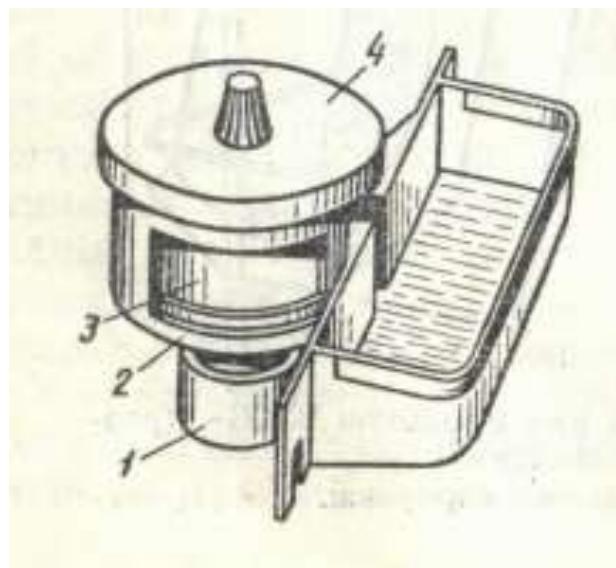


Рисунок 10.19 – Поплавковая автопоилка ПП-1: 1 – сливное отверстие и заглушка; 2 – корпус; 3 – поплавок; 4 – крышка

Воду к поилкам подают от сети водопровода с давлением 0,15–0,30 атм. В трубе напротив поилки расположен штуцер, на который надета резиновая трубка, подведенная к штуцеру поилки. Работает поилка следующим образом: вода из водопровода или бака, расположенного на высоте 0,1–0,5 м выше поилок, поступает через отверстие в крышке в поплавковую камеру. По мере наполнения камеры пустотелый поплавок поднимается и резиновым клапаном закрывает отверстие в крышке. Так как чаша сообщается с поплавковой камерой, уровень воды в них будет одинаковым. По мере расхода воды поплавок будет опускаться, открывая отверстие в крышке для наполнения воды. Для спуска воды внизу расположена сливная пробка.

Для предотвращения повреждения животными чаша поилки окантована алюминием.

К недостатку обеих поилок относится довольно быстрое накопление в чаше слизи, пуха и частиц корма. Поэтому чаши таких поилок приходится систематически чистить и промывать, на что затрачивается ежедневно 8–11 % сменного времени рабочих.

Автономная вакуумная поилка конструкции ГНУ НИИПЗК. Вакуумная поилка состоит из конусной теплоизолированной емкости вместимостью 1,5 л, теплоизолированной чаши, нагревательного элемента напряжением 36 В и мощностью 13 Вт (рис. 10.20).

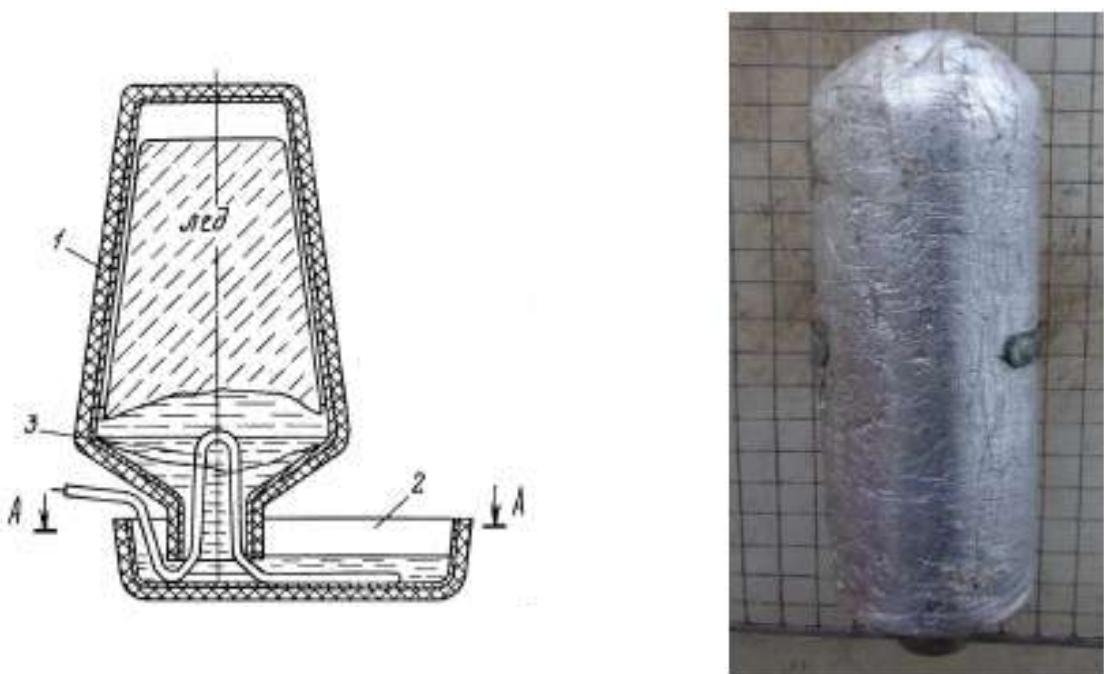


Рисунок 10.20 – Автономная вакуумная поилка конструкции ГНУ НИИПЗК:
1 – емкость, 2 – чаша, 3 – электронагреватель

Теплоизоляция поилки, а также чаши выполнена полистироловым пенопластом толщиной 12 мм. Стержень клапана изготовлен из алюминиевой проволоки диаметром 5 мм, клапан – из полиэтилена толщиной 0,8 мм. Конструктивные особенности поилки, нагреватель заходит в горловину резервуара.

Обратный клапан предохраняет от выливания воды из емкости при ее установки и снятии.

Поилка работает следующим образом: наполненный водой резервуар (пластиковая бутылка конусной формы) опрокидывают и устанавливают горловиной на вертикально выступающий из чаши виток нагревателя. Вода из бутылки вытекает в чашу и устанавливается на уровне края горловины. Как только зеркало воды в чаше понижается, открывается край горловины, и жидкость из емкости поступает в чашу до восстановления первоначального уровня, т. е. до края горловины.

Основной недостаток автономной вакуумной поилки ГНУ НИИПЗК заключается в трудоемкости обслуживания, поэтому ее использование возможно только на небольших семейных фермах.

Вакуумная поилка конструкции И.Н. Михайлова. В конструкцию поилки входит резервуар и чаша с электронагревателем. Резервуар и чаша с открытым электронагревательным элементом помещены в теплоизолированный ящик (термос), выполненный из влагостойкой фа-

неры. Из термоса выступает только та часть чаши, из которой животные пьют.

К недостаткам конструкции относят сравнительно большой расход электроэнергии из-за необходимости поддержания плюсовой температуры во всем объеме воды в резервуаре, ее пожаро- и электропасность (220 В).

Электрообогреваемая открытая, утепленная автономная поилка емкостью 1,5 л конструкции ГНУ НИИПЗК. Поилка представляет пластмассовую емкость объемом 1,5 л, в качестве нагревательного элемента используют резистор мощностью 13 Вт и ограничитель конвективного теплообмена (рис. 10.21).



Рисунок 10.21 – Электрообогреваемая открытая, утепленная автономная поилка емкостью 1,5 л конструкции ГНУ НИИПЗК

В зависимости от температуры воздуха в целях экономии электроэнергии напряжение, подаваемое на электронагреватель поилки, регулируется в пределах 24...36 В. По сравнению с аналогами в данной поилке на обогрев чаши расходуется значительно меньше электроэнергии от 4 до 8 раз.

Рекомендуется применять данный тип поилки в северных районах страны, где температура длительное время бывает ниже -30°C , для уменьшения конвективных потерь тепла.

Электрообогреваемые гнездовые ящики. Гнездовые ящики защищают крольчат от холода и сквозняков и соответствуют инстинкту крольчихи кролиться в безопасном месте и в темноте. Основные требования к гнездовым ящикам – создание крольчатам комфортных условий в течение года, наименьшие затраты во времени на чистку, мытье и санобработку, удобство в обслуживании ящиков и осмотре крольчат.

Для создания благоприятных условий для выращивания новорожденных крольчат применяют *открытые, полузакрытые и закрытые гнездовые ящики*.

Открытые гнездовые ящики используют чаще в помещениях с регулируемым микроклиматом и при получении околов в теплое время года при наружноклеточной и шедовой системах содержания. Размер открытого гнездового ящика $300 \times 500 \times 200$ мм.

Полузакрытые гнездовые ящики имеют два отделения: одно затемненное – для окrolа, другое открытое – для отдыха крольчихи и мониона крольчат.

Закрытые электрообогревательные гнездовые ящики конструкции ГНУ НИИПЗК имеют лаз, площадку для отдыха крольчихи и заглубленное гнездо для крольчат (рис. 10.22). Ступенчатый гнездовой ящик препятствует потере сосущих матерей крольчат: крольчонок, задевая за возвышенность площадки, остается в теплом гнезде, когда крольчиха уходит на площадку для отдыха. Размеры закрытого гнездового ящика $500 \times 3500 \times 400$ мм.

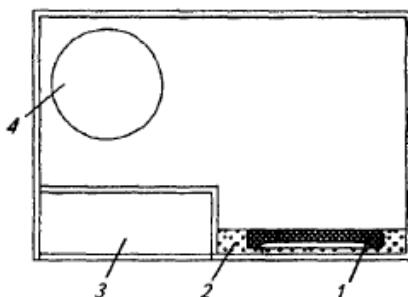


Рисунок 10.22 – Закрытый электрообогреваемый гнездовой ящик:
1 – опилки на дне гнезда и по периметру вокруг электронагревателя;
2 – электронагреватель; 3 – площадка для отдыха крольчихи; 4 – лаз

В зимний период для проведения околов при наружноклеточной системе содержания и в шедах широко используют электрообогреваемые панели различных конструкций: электрические коврики; в мини-фермах И.Н. Михайлова – электрические медицинские грелки с автоматической системой регулирования температуры, работающие при напряжении 220 В, мощностью до 50 Вт.

Представляют практический интерес электрообогреваемые панели, разработанные в ГНУ НИИПЗК. Отличительной особенностью этих опытных конструкций электропанелей является небольшой размер – 280×300 мм, низкое напряжение 24...36 В, малая энергоемкость – 10 Вт при напряжении 36 В и 6,7 Вт при напряжении 24 В, наличие

температурных порогов на поверхности панели (+26...38 °C), отсутствие блока управления и терморегулирующих датчиков. Электропанели не нуждаются в автоматике для регулирования температуры и совершенно безопасны в обслуживании.

Контрольные вопросы

1. Расскажите об основных технологических приемах приготовления кормов.
2. Перечислите оборудование, применяемое для уборки и удаления навоза.
3. Что входит в комплект оборудования ОКФ-1?
4. Какое оборудование применяют при проведении ветеринарно-санитарных работ: периодической очистки клеток, влажной и аэрозольной дезинфекции?
5. Назовите оборудование, которым оснащают кролиководческие помещения.
6. Какие клетки, клеточные блоки используют для содержания кроликов?
7. Каковы конструктивные особенности бункерных кормушек?
8. Каким требованиям должны отвечать необогреваемые и обогреваемые поилки?
9. Гнездовые ящики каких видов применяют для выращивания крольчат?
10. Перечислите оборудование, применяемое для уборки и удаления навоза за пределы помещений (шедов, крольчатников).

Тест для самоконтроля

1. Нагрузка (крольчих с приплодом до реализации) на одного кроликовода при наружноклеточной системе содержания составляет:
 - а) 40–50;
 - б) 50–60;
 - в) 60–70;
 - г) 70–80.
2. Нагрузка (крольчих с приплодом до реализации) на одного кроликовода при шедовой системе содержания составляет:
 - а) 25;

- б) 55;
- в) 125;
- г) 225.

3. Нагрузка (крольчих с приплодом до отсадки) на одного кроликовода при содержании в крольчатниках составляет:

- а) 150;
- б) 250;
- в) 350;
- г) 450.

4. Расстояние, на котором размещают кролиководческую ферму от других животноводческих помещений, м:

- а) 100;
- б) 200;
- в) 300;
- г) 400.

5. Нагрузка (крольчих с приплодом до реализации) на одного кроликовода при шедовой системе содержания составляет:

- а) 25;
- б) 55;
- в) 125;
- г) 225.

6. При выращивании крольчат-бройлеров нормы затрат на 1 кг прироста живой массы составляют, корм. ед.:

- а) 3,0–3,5;
- б) 4,0;
- в) 4,5;
- г) 5,0.

7. Проектирование и благоустройство кролиководческих ферм осуществляется в соответствии с требованиями:

- а) ГОСТ 7686;
- б) ГОСТ 2136-87;
- в) ГОСТ 2294-76;
- г) СНиП 11-89-80.

8. В соответствии с требованиями СНиП 11-108-78 кролиководческую ферму строят на расстоянии от жилых построек, м:

- а) 500;
- б) 350;
- в) 200;
- г) 100.

9. Ветеринарный объект в соответствии с требованиями СНиП 11-108-78 строят на расстоянии от крольчатника, м:

- а) 300;
- б) 200;
- б) 100;
- г) 50.

10. В соответствии с требованиями СНиП 11-108-78 кролиководческие фермы строят на расстоянии от железных и автомобильных дорог федерального значения, м:

- а) 300;
- б) 200;
- в) 100;
- г) 50.

11. Оптимальная влажность воздуха в крольчатнике должна составлять, %:

- а) 20–40;
- б) 40–60;
- в) 60–80;
- г) 80–100.

12. Уровень освещенности в лк в крольчатнике для самцов должен составлять:

- а) 50–75;
- б) 80–105;
- в) 100–125;
- г) 120–145.

13. Максимальное содержание диоксида углерода в воздухе крольчатника не должно превышать, %:

- а) 0,10;

- б) 0,25;
- в) 0,50;
- г) 1,0.

14. Температурный предел в окружающей среды, являющейся термонейтральной зоной для кроликов, °С:

- а) 0–10;
- б) 10–20;
- в) 20–30;
- г) 35–40.

15. Для содержания кроликов в крольчатниках используют клеточные батареи типа:

- а) ОБН-1;
- б) АПЛ-14,5;
- в) КБК-4;
- г) ЕКТ.

16. Назовите число клеток в блоке батареи типа КБК-8М:

- а) 4;
- б) 6;
- в) 8;
- г) 10.

17. Для поения кроликов широко используют поплавковую автопоилку марки:

- а) БСК-10;
- б) ПП-1;
- в) МПС-4М;
- г) МПС-2М.

18. Для содержания кроликов в небольших помещениях широко используют клетки типа:

- а) БСК-10;
- б) КСК-1;
- в) МПС-4М;
- г) МПС-2М.

19. Для содержания кроликов в закрытых помещениях с регулируемым микроклиматом используют комплект оборудования для кролиководческих ферм:

- а) МПС-4М;
- б) МПС-2М;
- в) ОКФ-1;
- г) НСУ-1.

20. Для влажной дезинфекции помещений используют специализированные установки типа:

- а) ТСН-3,0 Б;
- б) ОКФ-1;
- в) БСК-10;
- г) АДК-1000.

21. В крольчатниках для уборки навоза и удаления его за пределы здания с одновременной погрузкой в транспортные средства применяют скреперные установки:

- а) ОКФ-1;
- б) НСУ-1;
- в) КБК-4;
- г) КБК-8М.

22. Для хранения сухих кормов крольчатники оборудуют бункерами типа:

- а) ТСН-3,0 Б;
- б) ОКФ-1;
- в) БСК-10;
- г) АДК-1000.

ГЛАВА 5. Продукция кролиководства и эффективность ее производства

Лекция 11. Мясная продуктивность

11.1. Химический состав крольчатины.

11.2. Показатели мясной продуктивности кроликов и методы их оценки.

11.3. Факторы, влияющие на мясную продуктивность.

11.4. Транспортировка кроликов.

11.5. Убой и обработка тушек кроликов.

11.6. Ветеринарно-санитарная экспертиза тушек и субпродуктов.

11.1. Химический состав крольчатины. Крольчатина пользуется широким спросом у населения как диетический продукт. Высокое содержание полноценных белков и экстрактивных веществ, небольшое количество жира выгодно отличает это мясо от говядины, свинины и баранины (табл. 11.1).

Таблица 11.1 – Химический состав мяса животных разных видов (по данным Н.Н. Крыловой, Ю.Л. Лесковской и Д.М. Копенски)

Мясо	Содержание, %			
	белка	жира	воды	зола
Говядина	19,2	18,3	61,6	0,9
Баранина	15,7	23,7	60,3	0,3
Свинина	14,5	37,0	47,9	0,6
Крольчатина	20,2	18,9	59,8	1,1

Белок крольчатины усваивается организмом человека на 90 %, тогда как говядины на 62 %. Ценное свойство крольчатины состоит в том, что содержание холестерина в ней составляет 25 мг%, что в 2,4–2,7 раза меньше, чем в курятине и говядине. Поэтому кроличье мясо считается высокоценным продуктом, его потребление способствует предупреждению сердечно-сосудистых и желудочно-кишечных заболеваний.

Биологическая ценность крольчатины определяется повышенным содержанием в ней полноценных белков и благоприятным соотношени-

ем аминокислот. С возрастом в мясе кроликов увеличивается содержание триптофана, а содержание оксипролина несколько снижается. Наиболее полноценным считается мясо кроликов в возрасте 100–120 дней, когда белково-качественный показатель (отношение триптофана к оксипролину) достигает величины 11,9. К 10-месячному возрасту он снижается.

Крольчатина характеризуется нежной консистенцией, тонковолокнистой структурой, с равномерно расположенными тонкими прослойками жировой ткани, что придает мясу мраморность. Мышечные волокна растут у молодняка до 135-дневного возраста, затем их рост постепенно прекращается. Жир откладывается преимущественно в брюшной полости, около почек, желудка, а также на холке между лопаток. На поверхности тушки жир почти не откладывается. Содержание жира в мышечной ткани хорошо откормленных кроликов может достигать до 19 %.

Жир кроличьего мяса беловатый, твердой консистенции, не имеет неприятного запаха. Температура его плавления составляет 41–42 °С, застывания – 39 °С. У кроликов различают внутримышечный, подкожный и внутренний жир, по сравнению с жиром других сельскохозяйственных животных он более ценен. Так, отношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным составляет у крольчатины – 2,03:1, свинины – 1,20:1, говядины – 0,89:1 и баранины 0,75:1. По содержанию полиненасыщенных жирных кислот кроличий жир отличается наибольшим содержанием.

Высокие кулинарные и диетические особенности крольчатины обусловлены почти равным соотношением внутреннего, подкожного и внутримышечного жира.

Соединительная ткань в мясе кроликов присутствует в незначительном количестве. Соотношение мяса, жира, соединительной ткани, костей зависит от многих факторов: возраста кроликов, времени убоя, состояния упитанности, типа и уровня кормления, породных особенностей.

С возрастом в тушке кроликов происходит снижение содержания воды и увеличение белка и жира. При этом энергетическая ценность мяса возрастает.

По содержанию мякоти в тушках кролики превосходят других сельскохозяйственных животных. В тушке полновозрастных кроликов на ее долю приходится около 85 %, костей и хрящей – около

15 %. Передняя часть тушки бывает обычно красноватой, а задняя – светло-розовой. Соотношение в мясе красной и светлой мякоти составляет 63 и 37 %. Крольчатину традиционно относят к белому мясу, цвет которого приятный бледно-розовый.

11.2. Показатели мясной продуктивности кроликов и методы их оценки. К основным показателям мясной продуктивности кроликов относят *категорию упитанности кроликов, предубойную живую массу, убойную массу, убойный выход, сортовой и морфологический состав тушики, коэффициент мясности, белково-качественный показатель, пищевую ценность мяса, затраты и оплату корма и др.*

Большое значение следует отдавать прижизненной оценке мясной продуктивности кроликов, для этого широко используется *индекс сбитости* (обхват груди за лопатками, поделенный на длину туловища и умноженный на 100). Повышенный индекс сбитости больше 65 % свойственен животным, у которых хорошо выражена склонность к максимальному использованию корма и накоплению мышечной ткани и жира. Такие кролики имеют широкое, короткое туловище, близкое по форме к параллелепипеду, прямую и широкую спину, широкую и глубокую грудь, короткую и массивную голову, короткие конечности и хорошо развитые мышцы.

Кролики, у которых индекс сбитости составляет 55 % и ниже нежелательны почти для всех пользовательных пород, поскольку медленно развиваются, плохо оплачивают корм продукцией и имеют более редкий волосяной покров.

Кролики с индексом сбитости 56–64 % имеют показатели экстерьера между лептосомным и эйрисомным типом. Животные с мезосомным типом телосложения имеют удлиненное, но недлинное туловище, глубокую, но неширокую грудь, легкую голову и хорошо развитые конечности.

При сдаче живых кроликов на мясокомбинаты их принимают, оценивая их упитанность.

Под *упитанностью* понимают степень развития мышечной и жировой тканей (отложением подкожного жира). Упитанность кроликов определяют путем осмотра и прощупыванием мускулатуры и подкожного жира в разных частях тела по ГОСТ 7686-88 «Кролики для убоя. Технические условия». Оплату ведут за 1 кг живой массы.

Таблица 11.2 – Категории упитанности кроликов по ГОСТ 7686-88

Категория	Характеристика упитанности
Первая	Мускулатура развита хорошо, остистые отростки спинных позвонков прощупываются слабо и не выступают; на холке и животе и в области паха легко прощупываются подкожные жировые отложения в виде утолщенных полос, расположенных по длине туловища
Вторая	Мускулатура развита удовлетворительно, остистые отростки спинных позвонков прощупываются легко и слегка выступают; бедра подтянуты, плосковаты, зад выполнен недостаточно, жировые отложения могут не прощупываться

Живая масса кроликов с учетом скидки на содержимое желудочно-кишечного тракта должна быть не менее 2,4 кг.

Кроликов, имеющих плохо развитую мускулатуру, значительно выступающие спинные позвонки, независимо от живой массы относят к тощим.

В спорных случаях проводят контрольный убой все поголовья, если оно не более 100 голов, и 10 %, если оно более 100 голов. Результаты контрольного убоя распространяются на кроликов спорного поголовья.

Предубойную живую массу кроликов определяют путем взвешивания животных после 12-часовой голодной выдержки с точностью до 0,1 кг. За период голодной выдержки опорожняется желудочно-кишечный тракт, вследствие чего живая масса снижается на 2,5–3,0 %. Наряду с этим в мышцах происходит нормализация кислотности и накопление гликогена.

Живая масса кроликов мясо-шкурковых и мясных пород составляет в возрасте 2-х месяцев – 1,8 кг, 4-х – 3,3 и 6-ти – 4,5 и 4,0 кг.

Предубойная живая масса в сочетании с упитанностью определяют стоимость животного при продаже.

Убойная масса – это масса тушки без шкурки, головы, внутренних органов, конечностей до запястных и скакательных суставов, но с внутренним жиром и почками. Масса тушки сразу после убоя называется *парной*, а мясо, подвергнутое холодильной обработке до температуры от минус 1,5 °С до плюс 4 °С в любой точке измерения – охлажденным. Масса охлажденной тушки меньше парной, поскольку при охлаждении происходит потеря влаги. Более жирные тушки теряют влаги меньше, чем тощие.

Масса тушки у кроликов зависит от возраста животного, уровня кормления, породной принадлежности, индивидуальных особенностей. В возрасте 60 дней масса тушки у кроликов составляет 900 г, 110–1500; 135–1900; и 270-дневном – 3000 г. Убойный выход при этом колеблется от 48 до 52 %.

Убойный выход – процентное отношение убойной массы к предубойной массе. У специализированных мясных пород кроликов убойный выход уже к 2–3 месячному возрасту достигает 60 %, у мясо-шкурковых – составляет 50–55 %, а у местных пород – 50–52 %.

У неспециализированных пород кроликов при смешанном типе кормления средняя убойная масса и убойный выход в 2-месячном возрасте равны соответственно 900 г и 50 %, в 4-месячном возрасте – 1900 г и 55 %.

Убойная масса и убойный выход зависят от возраста, условий кормления и содержания животных, их породных и индивидуальных признаков. С возрастом эти показатели увеличиваются.

При скрещивании кроликов разных пород существенно повышаются убойная масса и убойный выход. В кролиководстве широко применяют промышленное скрещивание, поэтому для получения наибольшего эффекта гетерозиса производству рекомендованы определенные сочетания пород. Убойная масса помесей при этом увеличивается на 200–300 г, а убойный выход – на 2,5 % по сравнению с чистопородными кроликами, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы снижаются на 0,5–0,6 корм. ед.

Сортовой состав и упитанность тушек оценивают в соответствии с требованиями ГОСТ-27747-16 «Мясо кроликов. Технические условия» (табл. 11.3).

Сортность мяса обозначается клеймом на тушке. На каждую тушку накладывают одно клеймо на внешней стороне голени: у тушек кроликов первого сорта – круглое (диаметром 25 мм), у тушек кроликов второй категории – квадратное (размером стороны 25 мм), у тушек кроликов-бройлеров первого сорта – овальное (диаметром 25 мм), у тушек кроликов-бройлеров второго сорта – овальное (диаметром 20 мм).

На тушки кроликов и кроликов-бройлеров, не отвечающие по упитанности требованиям первого и второго сорта, накладывают на спинке одно треугольное клеймо (размером сторон 20×25×25 мм).

Таблица 11.3 – Характеристика тушек кроликов по ГОСТ-27747-16

Наименование показателя	Характеристика тушек			
	кроликов		кроликов-бройлеров	
	1-го сорта	2-го сорта	1-го сорта	2-го сорта
Упитанность (состояние мышечной ткани и наличие жировых отложений) – нижний предел	Мышцы развиты хорошо. Бедра выполнены хорошо, округлены. Остистые отростки спинных позвонков не выступают. Отложения жира на холке и в паховой полости в виде утолщенных полос. Почки покрыты жиром до половины и более. Тушки должны быть хорошо обескровлены, без побитостей и кровоподтеков, остатков шкурки, вымыты с поверхности и со стороны внутренней полости	Мышцы развиты удовлетворительно. Бедра подтянуты, плоские. Остистые отростки спинных позвонков слегка выступают. Отложения жира на холке и в паховой полости незначительные. Допускается отсутствие жировых отложений. Допускаются побитость, кровоподтеки тушки, не требующие удаления	Мышцы развиты хорошо. Бедра выполнены хорошо, округлены. Отложения жира на холке и на почках незначительные. Остистые отростки спинных позвонков могут слегка выступать. Тушки должны быть хорошо обескровлены, без побитостей и кровоподтеков, вымыты с поверхности и со стороны внутренней полости	Мышцы развиты удовлетворительно. Бедра подтянуты, плоские. Остистые отростки спинных позвонков слегка выступают. Допускается отсутствие жировых отложений. Допускаются побитость, кровоподтеки тушки, не требующие удаления
Запах	Свойственный свежему мясу кроликов			
Цвет – мышечной ткани; – подкожного и внутреннего жира	От бледно-розового до розового, белый или бледно-желтый			
Состояние тушки	Допускаются срывы полосы жира на спине, не превышающие 1/3 длины тушки	–	Допускаются срывы полосы жира на спине, не превышающие 1/3 длины тушки	–
Состояние костной системы	Костная система без переломов и деформаций			

Морфологический состав туши характеризуется соотношением основных ее частей: мышц, жировой ткани и костей. Соотношение этих составных частей туши обуславливает ее пищевую ценность и зависит от породы, возраста, пола и упитанности. Одним из показателей морфологического состава туши является коэффициент мясности.

Коэффициент мясности определяется как отношение массы мякоти съедобной части к массе костей. Для его установления проводят обвалку¹³ тушки, взвешивание составных частей и соответствующий расчет. В тушке кроликов коэффициент мясности равен 5,67. Возможно определение отношение массы мышечной ткани к костной (мышечно-костный коэффициент) или мышечной к жировой (мышечно-жировой коэффициент).

Энергетическая ценность, или калорийность – это количество энергии, высвобождаемой в организме из продуктов питания в процессе пищеварения, при условии ее полного усвоения. Энергетическую ценность измеряют в килокалориях (ккал) или килоджоулях (кДж) в расчете на 100 г продукта. По данным химического анализа мяса кроликов рассчитывают ее калорийность по формуле

$$X = C \cdot (Ж - 3) \cdot 4,1 + Ж \cdot 9,3, \quad (11.1)$$

где С – количество сухого вещества г; Ж – количество жира, г; З – количество золы, г.

Энергетическую ценность крольчатины в кДж устанавливают исходя из того, что 1 ккал соответствует 4,187 кДж.

Пищевая и энергетическая ценности мяса кроликов (без ливера и костей) в 100 г продукта должна соответствовать ГОСТ 27747-16 (табл. 11.4).

Таблица 11.4 – Информационные (справочные) сведения о пищевой и энергетической ценности мяса кроликов (без ливера и костей) в 100 г продукта по ГОСТ 27747-16

Наименование мяса кроликов	Белок, г, не менее	Жир, г, не менее	Энергетическая ценность	
			ккал	кДж
1	2	3	4	5
Тушка кроликов 1-го сорта	18,0	10,0	200	840
Грудина	19,0	11,0	215	900
Лопаточно-плечевая часть	21,0	11,0	230	960
Поясничная часть	27,0	16,0	310	1300
Тазобедренная часть	9,5	5,0	100	419

¹³Обвалка мяса – один из этапов переработки мясного сырья, во время которого от костного содержимого отделяется мышечная, соединительная и жировая ткани, то есть, собственно, мясо. Выполняют обвалку вручную или при помощи специального оборудования.

Окончание табл. 11.4

1	2	3	4	5
Тушка кроликов 2-го сорта	18,0	9,5	190	800
Грудина	19,0	12,0	230	950
Лопаточно-плечевая часть	11,0	12,0	180	750
Поясничная часть	19,0	12,0	225	950
Тазобедренная часть	19,0	4,5	150	630
Тушка кроликов-бройлеров 1-го сорта	16,0	11,0	200	840
Грудина	13,0	12,0	190	800
Лопаточно-плечевая часть	12,0	12,0	185	780
Поясничная часть	19,0	6,0	165	690
Тазобедренная часть	16,0	13,0	215	900
Тушка кроликов-бройлеров 2-го сорта	13,0	7,5	150	630
Грудина	9,5	12,0	170	710
Лопаточно-плечевая часть	6,5	10,0	130	550
Поясничная часть	22,0	7,0	190	800
Тазобедренная часть	10,0	3,5	90	380

Пищевая ценность 100 г крольчатины в зависимости от сорта и части туши колеблется от 90 до 310 килокалорий.

Затраты и оплата корма. Затраты корма, показатель, выражающий количество кормовых единиц, израсходованных на получение единицы продукции. Получение максимального количества продукции на единицу корма свидетельствует о его хорошем усвоении кроликами.

Оплата корма отражает количество полученной от кроликов продукции в расчете на единицу потребленного корма. Рассчитывается путем деления количества продукции, полученной от кроликов за определенный период, на количество кормов, израсходованных за этот же период.

Затраты и оплата корма зависят от породы, пола, возраста, уровня кормления, условий содержания, индивидуальных особенностей и т. п.

Бройлерные крольчата специализированных мясных пород новозеландская белая и калифорнийская на 1 кг прироста живой массы расходуют 3,0–3,5 корм. ед. Животные мясо-шкурковых пород затрачивают при убое в возрасте 120 дней – 4,5 корм. ед. Рост молодняка кроликов и его интенсивность тесно связаны с затратами корма на единицу прироста живой массы. Чем выше скорость роста кроликов, тем меньше затрачивается корма на единицу прироста их живой массы.

Мясная продуктивность кроликов во многом зависит от их скороспелости, под которой понимают достижение животными оптимальных показателей живой массы и убойных качеств в наиболее ранние сроки. Скороспелость зависит от наследственных задатков и условий кормления. Судят о скороспелости по показателям абсолютного, среднесуточного прироста и по срокам окончания интенсивного роста. Наивысшие темпы среднесуточного прироста у кроликов мясошкурковых пород наблюдают в возрасте от 20 до 120 дней.

Мясная продуктивность крольчихи – это количество крольчатины, получаемое в расчете на крольчиху в год, которое складывается из мясной продуктивности отдельного животного и воспроизводительной способности самки.

Слагаемыми мясной продуктивности отдельного животного являются его живая масса при реализации, скорость роста и использование корма в период от рождения до убоя, качество тушки. Под воспроизводительной способностью понимают количество крольчат, выращенных крольчихой к отъему. Это свойство крольчих зависит от оплодотворяемости, плодовитости, частоты окролов, сохранности крольчат, молочности крольчих (рис. 11.1).

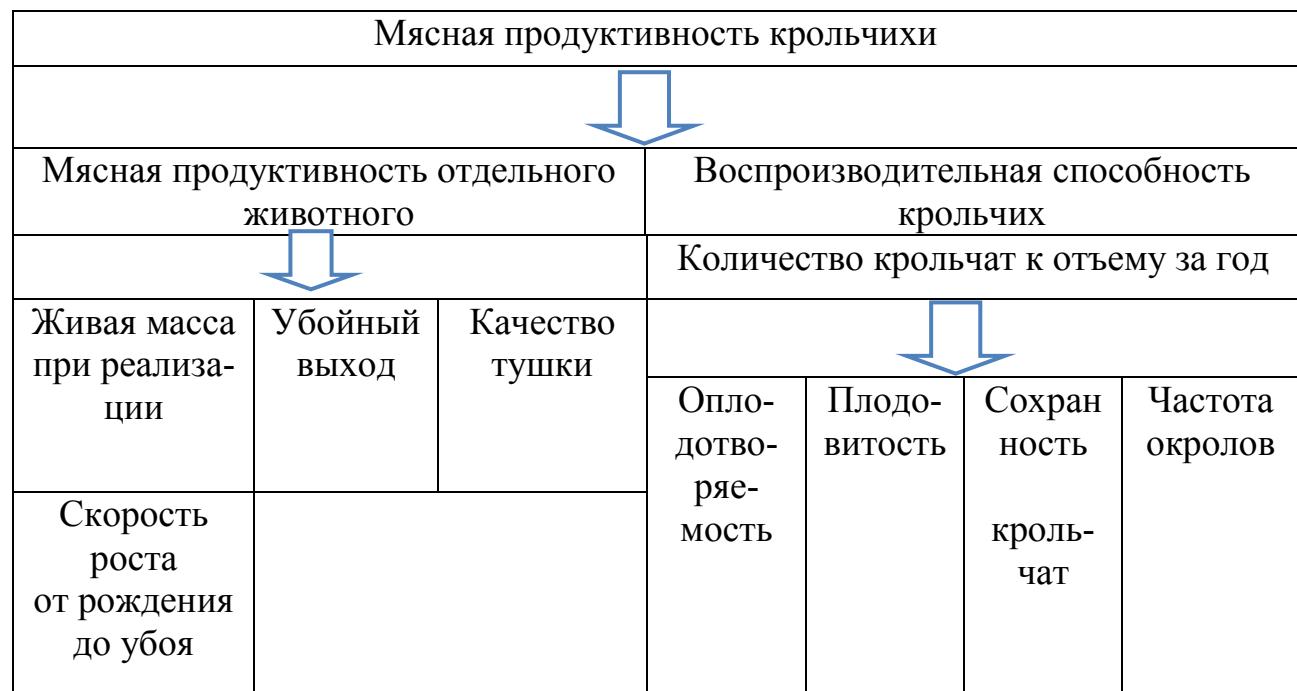


Рисунок 11.1 – Показатели, определяющие мясную производительность кроликов

11.3. Факторы, влияющие на мясную продуктивность.

На мясную продуктивность кроликов оказывает влияние множество факторов: *порода и тип конституции; направленность племенной работы; метод разведения; интенсивность и длительность откорма; условия содержания; сроки и возраст убоя и др.*

Порода и тип конституции. Наибольшая мясная продуктивность характерна для кроликов специализированных мясных пород новозеландской белой, калифорнийской и серебристой. Молодняк отличается высокой энергией роста в раннем возрасте, способностью достигать в 60 дней живой массы 2,0 кг и в 90 дней 3,0 кг при расходе корма на 1 кг прироста живой массы от 3 до 5 корм. ед. Выход убойной массы доходит до 60 %. Среди мясошкурковых пород более склонны к спелости кролики пород венский голубой и советская шиншилла. Они имеют наибольшую интенсивность роста до 135-дневного возраста, в дальнейшем рост их почти прекращается. У кроликов пород чернобурая и серый великан рост продолжается до 165-дневного возраста. Убойный выход составляет 55 %.

При отборе кроликов на племя для повышения мясной продуктивности у потомства необходимо учитывать показатели прижизненной оценки их мясных качеств (экстерьерные показатели). Животные с ярко выраженным *мясным типом* имеют сбитости больше 65 %. Различия между животными эйрисомного и лептосомного типов конституции имеют высокую степень наследуемости и довольно четко обнаруживаются в раннем возрасте. Доказана высокая положительная корреляция между выходом убойной массы и индексом сбитости молодняка в 105-дневном возрасте.

Методы разведения. Для повышения мясной продуктивности в кролиководстве применяют промышленное и межлинейное скрещивание.

Породы новозеландская белая и калифорнийская хорошо сочетаются при промышленном скрещивании с животными мясошкуркового направления продуктивности. Помеси, полученные в результате такого скрещивания, превосходят представителей исходных пород по интенсивности роста, живой массе и убойному выходу. Хорошие сочетания дают породы новозеландская белая с породами белый великан, венский голубой и советская шиншилла; калифорнийская с породами белый великан, венский голубой и др. Эффект гетерозиса по совокупности хозяйствственно-полезных признаков в зависимости от вариантов скрещивания колеблется от 110,5 до 128,0 %.

В Европе получены высокие результаты при использовании межлинейного скрещивания. Например, компанией «Хипфарм» вы-

ведены гибридные кролики HyPlus – Стандартный белый, HyPlus – Гигант белый, HyPlus – Черноглазый гигант, Hysol – Blanc, Hysol – Mixte, Hysol – Colore. Живая масса в 70 дней – 2,4–2,5 кг. Убойный выход – 59–60 %.

Условия содержания. При индивидуальном содержании молодняка кроликов по сравнению с групповым при равных сроках откорма повышается съемная масса откормочных животных на 7 % и более. На мясную продуктивность влияет и система содержания кроликов. В холодное время года при содержании в крольчатниках и в шедах с использованием автономно подогреваемых поилок по сравнению с содержанием в наружных клетках и шедах без использования подогреваемых поилок молодняк отличается большей интенсивностью роста (на 4–7 %).

Условия кормления. Высокая энергия роста (скороспелость) у молодняка в полной мере проявляется только при правильном кормлении. На скорость роста в различные периоды жизни животного оказывают отрицательное влияние недокорм, низкое качество кормов и недостаточное поение кроликов, особенно при сухом типе кормления. Затраты корма могут колебаться от 3 до 10 корм. ед. на 1 кг прироста живой массы.

Расход корма зависит от возраста кролика, условий содержания и кормления, породных и индивидуальных особенностей. Установлена закономерность: в период интенсивного роста молодняк лучше оплачивает корм, при этом чем выше среднесуточный прирост живой массы, тем меньше затраты корма на единицу продукции.

Причина ухудшения оплаты корма в процессе роста и развития животных состоит в том, что наряду с формированием мяса с возрастом происходит повышенное отложение жира, а для отложения жира требуется в 2 раза больше энергии, чем для образования мяса.

Условия содержания и тип кормления в меньшей степени оказывают влияние на содержание белка в мясе, чем на содержание жира. У кроликов, выращенных на полнорационном гранулированном корме, в мышцах содержится больше белка, жира и меньше воды; энергетическая ценность съедобной части их тушек выше, чем у кроликов, получавших кормосмеси.

С целью повышения мясной продуктивности кроликов, в рационы вводят биологически активные вещества – соли хлорной кислоты (ХКМ и ХКА). Экспериментально установлено, что при их использовании в период с 60- до 90-дневного возраста мясные качества у кроликов улучшаются.

Влияние пола и кастрации на мясность. Кастрация молодняка в 2–3-месячном возрасте способствует увеличению мясной продуктивности. Кастрированные животные становятся более спокойными, охотнее поедают корм, их можно содержать группами.

Сроки и возраст убоя. Допустимым с точки зрения оплаты корма сроком убоя можно считать возраст кроликов 8–11 нед. при живой массе 2,0–2,8 кг. Отложение жира в этом случае еще не превышает интенсивность образования мышечной ткани, а увеличение расхода корма на единицу прироста живой массы сохраняется в пределах окупаемости.

Наиболее целесообразно производить убой кроликов на мясо в 2-месячном возрасте – бройлеры, в 4–4,5-месячном – при интенсивном производстве мяса, а также в 5–6-месячном возрасте – при производстве мяса, шкурок и пуха.

11.4. Транспортировка кроликов. Большая часть кроликоферм, крестьянско-фермерских хозяйств не имеет собственных убойных пунктов и реализует животных убойных кондиций на мясо- и птицекомбинаты согласно ежемесячному графику.

Кролики, предназначенные для убоя, должны быть здоровыми, с чистым волосяным покровом, не иметь травматических повреждений. Не допускают к реализации крольчих со второй половины сукрольности. Животных, намеченных для реализации, взвешивают в хозяйстве не ранее чем через 3 ч после последнего кормления или поения.

На каждую партию кроликов оформляют ветеринарное свидетельство или справку ветеринарного надзора по установленной форме; весовую ведомость с указанием в ней числа голов, живой массы и категории упитанности кроликов; путевой журнал, в котором отмечают маршрут перевозки, количество кормов, инвентаря и оборудования, выданных на путь следования (при транспортировке кроликов по железной дороге).

Категорию упитанности кроликов устанавливают во время взвешивания по ГОСТ 7686-88 «Кролики для убоя» и подразделяют на две категории: I-ю и II-ю (табл. 11.2). Животных, не отвечающих требованиям II категории, относят к тощим.

В спорных случаях для определения категории упитанности кроликов проводят контрольный убой не позднее начала следующего дня работы в присутствии сдатчика, о чем его своевременно информируют.

Кроликов транспортируют гужевым, автомобильным, железнодорожным и водным транспортом в клетках согласно ветеринарно-санитарным правилам перевозки животных, птицы, рыбы и сырья животного происхождения.

Для транспортировки кроликов используют клетки с размерами $1000 \times 900 \times 300$ мм. По длине и ширине ее разделяют сетчатыми перегородками на десять индивидуальных секций, имеющих откидные дверцы.

При перевозке автомобильным транспортом клетки с кроликами располагают в четыре-пять ярусов кормовой стороной наружу и закрывают брезентом сверху и с подветренной стороны.

По железной дороге кроликов перевозят в товарных вагонах или в вагонах, предназначенных для перевозки скота (чистых и предварительно продезинфицированных) в клетках. Летом допускается транспортировка на небольшие расстояния в крытых вагонах, оснащенных специальными решетками. Клетки располагают рядами в несколько ярусов, которые прочно скрепляют. Размещение клеток, в вагоне следующее: первый ряд клеток – вдоль одной продольной стены; второй ряд – вдоль другой продольной стены; еще два ряда клеток задними стенками друг к другу – посередине вагона. Между рядами оставляют проход шириной около 1 м. Решетчатые люки вагона с одной стороны оставляют открытыми.

Проводник по прибытии вагона с кроликами на станцию назначения извещает об этом получателя, который обязан немедленно выгрузить кроликов.

По воде животных перевозят на специально оборудованных судах и баржах в клетках.

При длительных перевозках (свыше 6 ч) животных подкармливают 2–3 раза в сутки и поят водой. Суточная норма подкормки составляет 60 г отрубей или 50 г овса или гранулированного комбикорма на кролика.

По прибытии кроликов к месту назначения приемщик обязан отметить в весовой ведомости время прибытия, а также время окончания приемки.

При приемке с фактической живой массы животных делают скидку 3 % на содержимое желудочно-кишечного тракта, а с живой массы животных, доставленных автомобильным транспортом на расстояние 50–100 км, – 1,5 %, без скидки принимают кроликов, доставленных транспортом на расстояние свыше 100 км. За каждый час за-

держки приемки свыше 2 ч 3 % скидку уменьшают на 0,5 %. Временем прибытия кроликов считается (при доставке автомобильным транспортом) время подвоза к предприятию или приемному пункту; при доставке по железной дороге – время подачи вагонов к выгрузке; временем окончания приемки – завершение взвешивания. Животных, доставленных автомобильным и гужевым транспортом, принимают в день прибытия, если они поступили не позднее, чем за 1 ч до окончания рабочего дня; железнодорожным транспортом – в течение суток.

Большой ущерб мясному кролиководству причиняют *стрессы*, вызываемые неумелым формированием партий животных для сдачи на убой и транспортировкой кроликов в тесных клетках. Подсчитано, что за 5–6 ч перевозки грузовым транспортом в многоярусных металлических клетках по 7–10 голов в каждой молодняк теряет до 10 % живой массы. Многочасовая выдержка животных до убоя на базе птицекомбината или мясокомбината увеличивает потери еще на 5–7 %.

11.5. Убой и обработка тушек кроликов. Перед убоем кроликов осматривает ветеринар. У здоровых кроликов должен быть бодрый вид, выпуклые ясные глаза, гладкий и блестящий волосяной покров, округлые формы тела.

Убой кроликов проводят в специально оборудованных помещениях – *убойных пунктах*. В состав пунктов входят приемное и убойные отделения, сушилка, холодильное и подсобные помещения. Помещения убойного пункта должны отвечать определенным ветеринарно-санитарным требованиям.

Приемное отделение оборудуют столом, двумя стеллажами по обе стороны от приемщика. На стеллажах размещают клетки с рассортированными по упитанности животными, весы, клетки для индивидуального и группового взвешивания животных.

Кроликов, принятых со скидкой на содержимое желудочно-кишечного тракта в размере 1,5 %, убивают не позднее чем через 5 ч, в размере 3 % – не позднее 8 ч после приемки. При вынужденной передержке кроликов кормят и поят, *за 12 ч до убоя кормление кроликов прекращают*. При передержке на убойном пункте самцов отделяют от самок.

Убой кроликов может осуществляться на немеханизированных убойных пунктах; на поточно-механизированных линиях, агрегатах карусельного типа.

Технологическая схема убоя кроликов и обработки тушек следующая: *оглушение, навешивание, обескровливание, отделение перед-*

них лап и ушей, забеловка и съемка шкурок, нутровка тушек, туалет, формовка, остывание, сортировка и маркировка, ветеринарно-санитарная экспертиза тушек и их упаковка.

Существует несколько способов убоя кроликов:

– электрическим током силой 0,5 А и напряжением 220 В в течение 3 с аппаратом конструкции ВНИИПП с последующим обескровливанием путем разреза носовой перегородки или удаления глаза;

– с помощью воздушной эмболии – в ушную вену иглой вводят воздух, смерть наступает через 30 с, затем проводят обескровливание;

– французский способ – лежащего на столе кролика берут одной рукой за задние ноги, другой рукой за уши и резко дергают в противоположные стороны, в результате чего кровеносные сосуды и нервы разрываются, смерть наступает молниеносно, затем осуществляют обескровливание;

– удар деревянной палкой (длина – 40–45 см, диаметр – 4 см) наносят по затылочной кости – при ударе поражается продолговатый мозг, парализуется дыхание и наступает смерть.

Обескровливают тушки кроликов двумя способами: путем вскрытия сонной артерии или отрезания головы на машинах конструкции ВНИИПП. Продолжительность обескровливания в вертикальном положении составляет 2–2,5 мин (рис. 11.2). После обескровливания приступают к снятию шкурки.



Рисунок 11.2 – Обескровливание туши кролика

При забеловке и съемке шкурок обескровленные тушки кроликов находятся в вертикальном положении. Вначале вокруг скакательных суставов тазовых конечностей делают круговой надрез, затем одним движением ножа разрезают кожу заплюсневого сустава одной конеч-

ности до заплюсневого сустава другой по внутренней поверхности голени и бедра через анальное отверстие животного.

Снимают шкурки с кроликов трубкой (чулком), начиная с тазовых конечностей к голове (рис. 11.3).

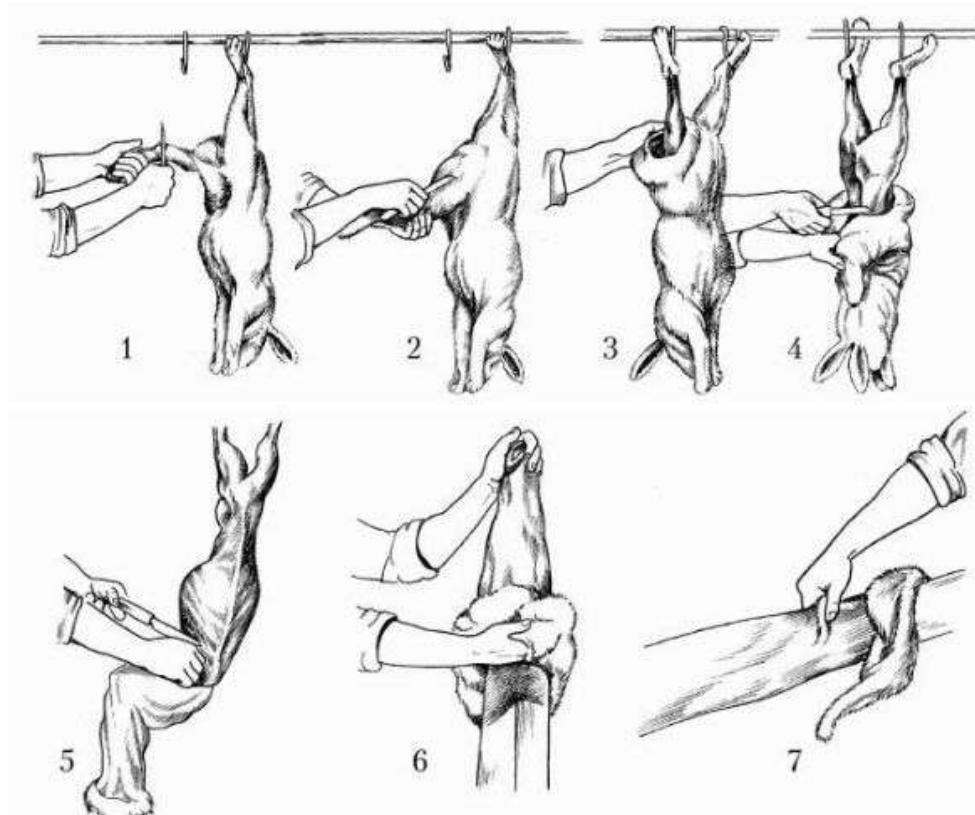


Рисунок 11.3 – Приемы снятия шкурки кролика трубкой: 1 – надрез кожи вокруг скакательного сустава; 2 – разрез по внутренней стороне лап через анальное отверстие; 3 – снятие шкурки с задних лап; 4 – стягивание шкурки; 5 – снятие шкурки с передних лап и головы; 6 – натягивание на правилку; 7 – зачистка

После освобождения грудных конечностей шкурку снимают с шеи головы (при первом способе обескровливания) сделав предварительные надрезы вокруг основания ушной раковины, глаз, губ и носа.

В личных подсобных и крестьянско-фермерских хозяйствах снимают шкурку с туши пластиом. При съеме шкурок пластиом делают круговые надрезы кожи вокруг запястного и заплюсневого суставов. Затем разрезают ножом кожу: от нижней губы по средней линии шеи, груди, брюшной стенки до заднепроходного отверстия; от кольцевого надреза запястного сустава по внутренней поверхности предплечья и плеча через грудь к кольцевому надрезу другой грудной конечности; от круговых надрезов заплюсневого сустава по внутренней поверхности голени и бедра до заднепроходного отверстия. После это-

го шкурку снимают сначала с брюшной и грудной стенок тушки, затем с бедер и плеча и наконец, с области позвоночного столба и головы.

К нутровке тушек приступают после снятия шкурки. Сначала разрезают лонное срошение, вводят в разрез два пальца левой руки и, фиксируя ими внутренние органы, правой рукой разрезают брюшную стенку по белой линии живота от нижней передней части таза до грудной кости (рис. 11.4).



Рисунок 11.4 – Нутровка тушики кролика

Затем удаляют мочевой пузырь, в области таза отделяют прямую кишку и извлекают из брюшной полости кишечник, желудок и печень.

Пищевод перерезают на месте его впадения в желудок. После удаления органов брюшной полости извлекают сердце с легкими, трахею и пищевод.

Удаленные из брюшной полости субпродукты (кроме почек) после ветеринарного осмотра промывают водой и направляют на охлаждение.

Зачистку (туалет) и формовку тушек кроликов, а также их ветеринарно-санитарную экспертизу осуществляют после завершения нутровки. Существующая технология переработки кроликов предусматривает сухую и мокрую зачистку тушек. Сухая зачистка заключается в удалении побитостей, гематом, кровоподтеков, а также волос и остатков кожи. Далее приступают к мокрой зачистке тушек:

для их удаления с их поверхности не только механических загрязнений, но микроорганизмов тушки с помощью душевого устройства моют чистой водой с температурой 25–38 °С.

Формовка тушек необходима для придания им компактной формы и хорошего товарного вида. С этой целью по бокам грудной клетки между третьим и четвертым ребрами делают небольшие разрезы и вкладывают в них свободные концы грудных конечностей.

Свободные концы тазовых конечностей соединяют через разрез мускулатуры выше скакательных суставов и выворачивают их к внешней стороне.

Остывают тушки в специальном помещении при температуре 10 °С, находясь в вертикальном положении (рис. 11.5).

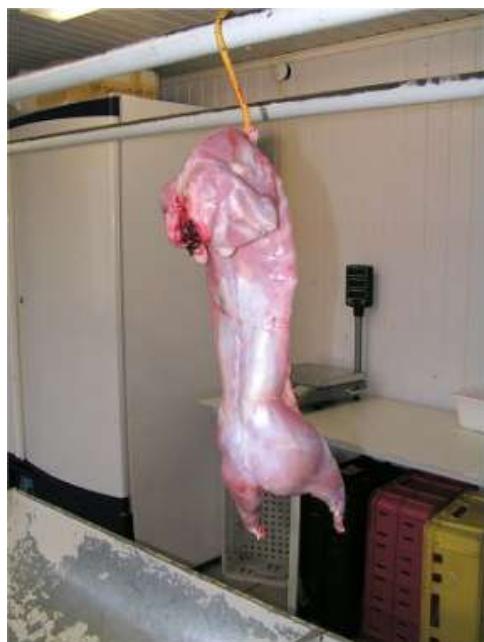


Рисунок 11.5 – Охлаждение туши кролика

Тушки считаются остывшими, если на поверхности образуется «корочка подсыхания», а температура в толще мышц бедра, у костей снизится до 25 °С.

Остывание, охлаждение, подмораживание и другие виды обработки холодом применяют в мясной промышленности с целью предохранения мяса и мясопродуктов от порчи и увеличения сроков хранения.

Длительность созревания мяса и его качество зависит от температуры окружающего воздуха. При температуре в помещение от 0 до 4 °С изменения, происходящие при созревании мяса, заканчиваются

за трое суток, при температуре 20–25 °С – за сутки. Мясо, созревшее при высокой температуре, быстрее портится.

При созревании крольчатины под действием ферментов мяса происходит распад гликогена, идет активное образование молочной кислоты; в мясе создается кислая среда. В кислой среде тормозится развитие микроорганизмов, что предохраняет мясо от порчи, коллаген мышц частично переходит в растворимое состояние и происходит расслоение мышц.

Ароматические и вкусовые свойства крольчатины формируются при накапливании в нем продуктов автолитического распада небелковых веществ и в результате расщепления белков.

После остывания тушки сортируют и маркируют в соответствии с действующими на предприятиях мясной промышленности требованиями.

Тушки кроликов и кроликов-бройлеров вырабатывают в соответствии с требованиями ГОСТ 27747-16 «Мясо кроликов. Технические условия» и подразделяют на тушки кроликов и кроликов-бройлеров 1-го и 2-го сорта (табл. 11.4).

Мясо кроликов выпускают в виде целых тушек (потрошенные тушки и потрошенные тушки с комплектом потрохов и шеей) и их частей: полутушки, передней и задней четвертины полутушки, грудной и лопаточно-плечевой, поясничной, тазобедренной частей и окорока.

Тушка – все части скелетной мускулатуры и кости кроликов и кроликов-бройлеров, без головы, шеи и хвоста, почки оставлены или удалены.

Продольная полутушка – разделенная на две части тушка путем продольной разрубки по центру крестцовых, поясничных и грудных позвонков.

Передняя четвертина продольной полутушки – передняя часть продольной полутушки, разделенной на две части путем поперечной разрубки между двенадцатым ребром и первым поясничным позвонком, с передней лапкой.

Задняя четвертина продольной полутушки – задняя часть продольной полутушки, разделенной на две части путем поперечной разрубки между двенадцатым ребром и первым поясничным позвонком, с задней лапкой.

Лопаточно-плечевая часть – часть тушки, получаемая путем прямого разруба перпендикулярно позвоночнику на уровне восьмого или девятого грудного позвонка и разделения путем продольного разруба по линии позвоночника.

Грудина – тушка без лопаточно-плечевой и задней части, полученная прямым поперечным разрубом перед первым поясничным позвонком.

Поясничная часть – часть тушки, полученная путем прямого разруба тушки перпендикулярно позвоночнику на уровне первого и шестого поясничного позвонка.

Тазобедренная часть – часть тушки, полученная прямым разрубом перпендикулярно шестому поясничному позвонку.

Окорока – тазобедренная часть тушки, полученная прямым продольным разрубом крестцовых позвонков.

Потрошеные туши – туши, у которых удалены все внутренние органы, голова на уровне первого шейного позвонка, шея на уровне плечевых суставов, передние ноги по запястному, задние – по скакательному суставу.

Потрошеные туши с комплектом потрохов и шеей – туши, в полость которых вложен упакованный комплект обработанных потрохов (печень, сердце, почки) и шея.

Кролики-бройлеры – молодняк с более интенсивным приростом мышечной ткани до 80-суточного возраста за счет использования инновационных элементов в селекции, разведении и кормлении животных.

В зависимости от температуры мясо кроликов по термическому состоянию подразделяют:

- на охлажденное – парное мясо, подвергнутое холодильной обработке до температуры от минус 1,5 °С до плюс 4 °С в любой точке измерения;
- замороженное – мясо, подвергнутое холодильной обработке до температуры не выше минус 8 °С в любой точке измерения.

В зависимости от массы остывшей туши кроликов подразделяют:

- на туши кролика с массой не менее 1,1 кг;
- туши кролика-бройлера до 80-суточного возраста – от 0,8 до 1,6 кг.

Не допускают к реализации, а направляют только в промышленную переработку туши:

- с массой менее 0,8 кг;
- туши кроликов, кроликов-бройлеров, не соответствующие по качеству обработки требованиям 2-го сорта;
- плохо обескровленные;
- с кровоподтеками, требующими удаления;
- с наличием выраженных побитостей и требующих удаления;

- с надрезами на спине; с переломами и при наличии обнаженных костей;
- с холодильными ожогами;
- замороженные более одного раза.

Тушки кроликов должны быть хорошо обескровлены, без побистостей и кровоподтеков, остатков шкурки, бахромок мышечной ткани, вымыты с поверхности и со стороны внутренней полости.

Маркировка тушек. На каждую единицу транспортной упаковки с мясом кроликов наносят маркировку при помощи штампа, трафарета, наклеивания этикетки или другим способом, содержащую информацию:

- дату упаковывания;
- наименование, местонахождение изготовителя (юридический адрес и адрес производства при их несовпадении, включая страну);
- сорт;
- термическое состояние; товарный знак изготовителя (при наличии);
- штриховой идентификационный код (при наличии);
- обозначение настоящего стандарта; информацию о подтверждении соответствия.

В маркировке продуктов убоя и мясной продукции, упакованных под вакуумом или в условиях модифицированной атмосферы, должна содержаться соответствующая информация (например, «упаковано под вакуумом», «упаковано в модифицированной атмосфере»).

Упаковка. Упаковка должна быть чистой, сухой, без постороннего запаха. Мясо кроликов, предназначенное для реализации, выпускают в потребительской упаковке. В потребительской упаковке могут содержаться одна или несколько частей тушки, тушка – только одна.

Допускается групповая упаковка, состоящая из неупакованных единиц продукции для реализации в системе общественного питания и промышленной переработки.

В качестве потребительской упаковки и групповой упаковки применяют:

- пакеты из полимерных материалов с применением подложек или без них с последующей заклейкой горловины пакета липкой лентой или скреплением скрепкой;

– лотки из полимерных материалов с последующим упаковыванием в полимерную пленку по ГОСТ 10354 и скреплением термосвариванием;

– пленку термоусадочную по ГОСТ 25951 с применением подложек или без них;

– пленку полимерную по ГОСТ 10354.

Потрошеные тушки с комплектом потрохов и шеей упаковывают в полимерную пленку по ГОСТ 10354.

Мясо кроликов в потребительской и групповой упаковке упаковывают в транспортную упаковку – ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13513 или полимерные ящики.

Правила приемки. Мясо кроликов принимают партиями. Под партией понимают определенное количество мяса кроликов одного наименования, одинаково упакованного, произведенного (изготовленного) одним изготовителем в определенный промежуток времени, сопровождаемое товаросопроводительной документацией, обеспечивающей прослеживаемость мяса кроликов.

Для контроля соответствия мяса кроликов требованиям ГОСТ 27747-16 из разных мест партии отбирают выборку в объеме 5 % ящиков, но не менее 3 ящиков.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний по массе тушек кроликов проводят повторный контроль на удвоенной выборке. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

Транспортирование. Мясо кроликов транспортируют всеми видами специализированного транспорта в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта при соблюдении гигиенических требований согласно нормативным документам.

Транспортирование мяса кроликов, отправляемого в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности – по ГОСТ 15846.

Хранение. Рекомендуемые сроки годности охлажденного мяса кроликов при температуре воздуха в холодильной камере от минус 1,5 °С до плюс 4 °С включительно: тушек – не более 5 сут.; частей тушек – не более 2 сут. со дня выработки.

Рекомендуемые сроки годности замороженного мяса кроликов со дня выработки при температуре воздуха в холодильной камере, обеспечивающей поддержание температуры в толще продукта:

– не выше минус 12 °C: тушек в потребительской упаковке – не более 8 мес.; в групповой упаковке – не более 4 мес.; частей тушек – не более 1 мес.

– не выше минус 18 °C: тушек в потребительской упаковке – не более 12 мес.; в групповой упаковке – не более 8 мес.; частей тушек – не более 3 мес.

– не выше минус 25 °C: тушек в потребительской упаковке – не более 14 мес.; в групповой упаковке – не более 11 мес.

11.6. Ветеринарно-санитарная экспертиза тушек и субпродуктов. Ветеринарно-санитарной экспертизе тушки кроликов и субпродукты подвергаются сразу после нутровки. Осмотру подлежат внутренние органы (легкие, сердце, печень, селезенка, кишечник), мышцы головы (на цистицеркоз) и тушка. При осмотре тушки обращают внимание на степень обескровливания, чистоту обработки тушки, наличие патолого-анатомических изменений.

При хорошем обескровливании тушка кролика имеет цвет поверхности мяса – белый с розовым оттенком; при плохом обескровливании – красный.

При осмотре сердца обращают внимание на наличие кровоизлияний, на состояние сердечной сорочки, цвет; легких – на состояние их поверхности, средостенных лимфатических узлов (последние прощупывают); печени, селезенки, почек – на цвет, наличие кровоизлияний и других изменений.

Если на внутренних органах обнаруживают отклонения от нормы, то тушки снимают вместе с субпродуктами и передают на стол ветсанэкспертизы для детального осмотра и окончательного заключения об использовании. Тушки, признанные пригодными в пищу, направляют на термическую обработку (варку, жарку), а тушки, не-пригодные для пищевых целей, и внутренние органы от тех и других направляют на техническую утилизацию.

В случае затруднения при постановке диагноза по данным патолого-анатомического исследования тушку с внутренними органами направляют для бактериологического исследования в лабораторию.

Наиболее часто встречаются при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы такие заболевания кроликов, как *пастереллез*, *псевдотуберкулез*, *некробактериоз*, *туберкулез*, *туляремия*, *миксоматоз*, *стрептококковая септицемия*, *стафилококкозы* (инфекцион-

ный мастит), спирохетоз, фасциолез, цистицеркоз, кокцидиоз, листериоз, болезнь Ауески и др.

В случае установления болезней при послеубойном осмотре тушек кроликов санитарную оценку проводят в следующем порядке.

Пастереллез. Внутренние органы направляют на утилизацию, а тушки выпускают после проварки. При наличии абсцессов утилизации подлежит вся тушка с внутренними органами.

Псевдотуберкулез. При наличии истощения или псевдотуберкулезных поражений в мускулатуре тушки и органы утилизируют. При отсутствии этих признаков тушки проваривают. Пораженные органы утилизируют.

Некробактериоз. При местном процессе пораженные части тушки, а при генерализованном – тушки с внутренними органами – утилизируют.

Туберкулез. Туляремия. Миксоматоз. Стrepтoкoкковая септицемия. Стафилококкозы (инфекционный мастит). Тушки с внутренними органами и шкурами утилизируют.

Спирохетоз. Пораженные части тушек и органов утилизируют.

Фасциолез. Цистицеркоз. Печень при фасциолезе утилизируют. При поражении цистицеркозом мышц тушку и органы утилизируют.

Кокцидиоз. Пораженные органы (печень, кишечник) утилизируют.

Листериоз. Пораженные органы (сердце, печень) и голову утилизируют. Тушку выпускают после проварки. Шкурки дезинфицируют.

Болезнь Ауески. При дегенеративных изменениях в мускулатуре тушку с внутренними органами утилизируют. При отсутствии дегенеративных изменений внутренние органы утилизируют, а тушку выпускают после проварки. Шкурки дезинфицируют.

Истощение. Тушку и органы утилизируют.

Контрольные вопросы

1. Назовите химический состав крольчатины.
2. Какие факторы влияют на повышение мясной продуктивности кроликов?
3. Каким требованиям должны удовлетворять кролики I и II категории упитанности?
4. Каким требованиям должны удовлетворять тушки кроликов I и II сорта?
5. Каковы особенности транспортировки кроликов в за-

вистности от используемого вида транспорта?

6. Какие существуют методы убоя и обработки тушек кроликов?

7. Назовите продолжительность хранения тушек кроликов в зависимости от температуры в холодильной камере.

Лекция 12. Формообразование кожи и волосяного покрова у кроликов

12.1. Строение кожи.

12.2. Строение волоса.

12.3. Гистологическое строение волос.

12.4. Типы волос.

12.5. Окраска волосяного покрова и ее наследование.

12.6. Возрастные и сезонные изменения качества опушения.

12.1. Строение кожи. Кожа выполняет разнообразные функции: защищает внутренние органы и ткани от механических повреждений, играет существенную роль в терморегуляции организма, участвует в газообмене и в общем обмене веществ организма. В коже кролика образуется волосяной покров, выполняющий физиологическую роль в качестве одного из компонентов терморегуляционных свойств кожного покрова.

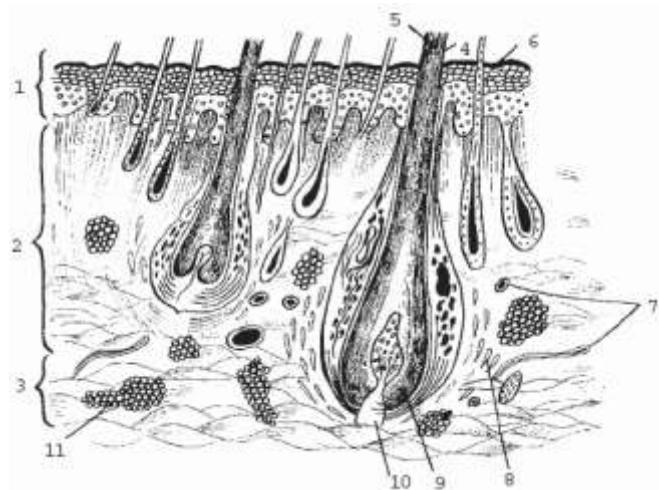


Рисунок 12.1 – Схема строения кожи кролика (на вертикальном срезе):

1 – эпидермис; 2 – собственно кожа; 3 – подкожная жировая клетчатка; 4 – волос; 5 – сальная железа; 6 – жировая ткань; 7 – мускулы – выпрямители волос; 8 – пора; 9 – сосочек волоса; 10 – луковица (по С.П. Бондаренко)

Кожа животных состоит из 3 слоев: эпидермиса, дермы (собственно кожи), подкожного слоя – подкожной клетчатки (рис. 12.1).

Эти слои различаются между собой по происхождению, функциональному значению, гистологическому строению и в разной степени влияют на товарные свойства шкурки.

Эпидермис – поверхностный, наружный слой кожи, выполняющий защитную функцию, его толщина составляет не более 3 % общей толщины кожного покрова. На участках, покрытых волосами, эпидермис развит слабее в сравнении с эпидермисом участков, не покрытых волосами.

Эпидермис состоит из пяти слоев: основного (базального), сетчатого, зернистого, светлого (блестящего) и рогового (верхнего). Базальный слой примыкает к дерме и состоит из вытянутых в высоту функционирующих клеток с хорошо выраженным ядрами. Эпидермис не содержит кровеносных сосудов, и питание клеток производящего слоя осуществляется путем осмоса. Питание клеток вышележащих слоев ухудшается. Клетки последующих слоев по мере приближения к периферии меняют свою форму – становятся квадратными затем плоскими и теряют ядра.

Клетки базального слоя размножаются путем деления и дают начало развитию других слоев эпидермиса. Базальный слой переходит в сетчатый, клетки сетчатого слоя, имеют ядро и протоплазму, но не способны к делению. Над сетчатым слоем расположен зернистый слой. Клетки зернистого слоя имеют включения кератогиалина (в виде зерен), которые в клетках сетчатого слоя превращаются в кератин. За зернистым слоем идет блестящий, который состоит из неживых плоских, безъядерных, прозрачных ороговевших клеток, содержащих элаидин. Светлый слой переходит в верхний слой – собственно роговой. У клеток наружного слоя резче выражена кератинизация, приводящая к слущиванию отмерших поверхностных клеток в виде чешуеобразных ороговевших пластинок. Клетки верхнего слоя, отмирая, образуют перхоть. Смена эпителия на участках с волосяным покровом происходит периодически при смене волоса.

Функция эпидермиса главным образом защитная, но в прилегающих к дерме клетках производящего слоя происходят обменные процессы. Одним из показателей интенсивности обменных процессов в коже может служить количество перхоти.

Появление перхоти у кролика на участках кожи, покрытых волосяным покровом, вне периода линьки указывает на нарушение обмена веществ, вызванное заболеванием или неправильным кормлением.

Собственно кожа (дерма) расположена под эпидермисом и занимает около 70 % общей толщины кожи. Она состоит в основном из

соединительной ткани в виде коллагеновых волокон. В отличие от эпидермиса этот пласт развивается из других зародышевых листков зиготы.

В дерме различают 2 слоя: *сосочковый, или пилярный*, где расположены корни волос, потовые сальные железы, и, прилегающий к телу кролика, *сетчатый, или ретикулярный*. Пилярный слой расположен в зоне от эпидермиса до лукавиц корней волос. Он образован коллагеновыми, эластиновыми и ретикулярными волокнами; в нем расположены корни волос, кожные железы, сосуды и клеточные элементы (фиброциты, гистоциты, пигменты и др.). Ретикулиновые волокна очень короткие, нежные и тонкие, пучков не образуют, но ветвятся и срастаются, оплетая коллагеновые волокна.

По строению и функции различают два типа кожных желез – *потовые и сальные*.

Потовые железы формируются в эмбриональный период из эпителиальных клеток, сальные – из железистых. Потовые железы имеют форму трубочек и состоят из двух отделов: секреторного и выводного. Потовые железы участвуют в водно-солевом обмене организма. Мышцы – приподниматели волос – регулируют выделения секрета сальных и потовых желез.

Сальные железы относят к альвеолярным. Они расположены в пилярном слое кожи ближе к поверхности. Тело железы имеет форму мешочка с коротким выводным протоком, который открывается в сумку волоса. При каждой волосяной сумке развивается от одной до нескольких сальных желез. Размеры и формы тела сальных желез сильно варьируют и связаны с размерами и густотой волос. При редком волосе железы крупные и округлые, при более густом они мельче и становятся узкими и длинными. Секрет сальных желез у новорожденных крольчат предохраняет кожу от высыхания и образования трещин, волосы и кожу – от намокания, участвует в терморегуляции, придает мягкость волосам и усиливает их блеск.

Сетчатый слой почти исключительно состоит из коллагеновых волокон и прочнее сосочкового слоя на разрыв в 3 раза. Эластических волокон здесь очень мало, и они единично встречаются вдоль пучков коллагеновых волокон. Несколько больше их вокруг немногочисленных кровеносных сосудов. Клеточных элементов здесь также значительно меньше, чем в пилярном слое, и встречаются они обычно между пучками коллагеновых волокон и вблизи сосудов.

Сетчатый слой обуславливает главным образом механические свойства кожи: *прочность на разрыв, растяжимость и упругость*.

Механические свойства кожи определяются толщиной коллагеновых волокон, плотностью их соединения и направлением. Наибольшая часть коллагеновых волокон расположена по длине тела животного (от головы к хвосту), и лишь незначительная часть идет в по-перечном направлении. По этой причине шкурку легче разорвать вдоль, чем поперек; вот почему дыры (разрывы) расползаются к голове и к хвосту, а не к бокам, при зашивании это надо учитывать.

Коллагеновые волокна при температуре свыше 30 °С теряют свою прочность, а при кипячении в воде превращаются в клейкую массу. Поэтому не рекомендуется сушить шкурки при температуре выше 25–28 °С. Пучки коллагеновых волокон в сетчатом слое толще, чем в пиллярном. На границе сетчатого и пиллярного слоев толщина пучков коллагеновых волокон возрастает, а в средней части достигает своего максимума, а затем снова уменьшается. В зоне, примыкающей к подкожной клетчатке, толщина пучков коллагеновых волокон примерно такая же, как и в пиллярном слое. Пучки коллагеновых волокон в сетчатом слое характеризуются сложным переплетением (рис. 12.2).

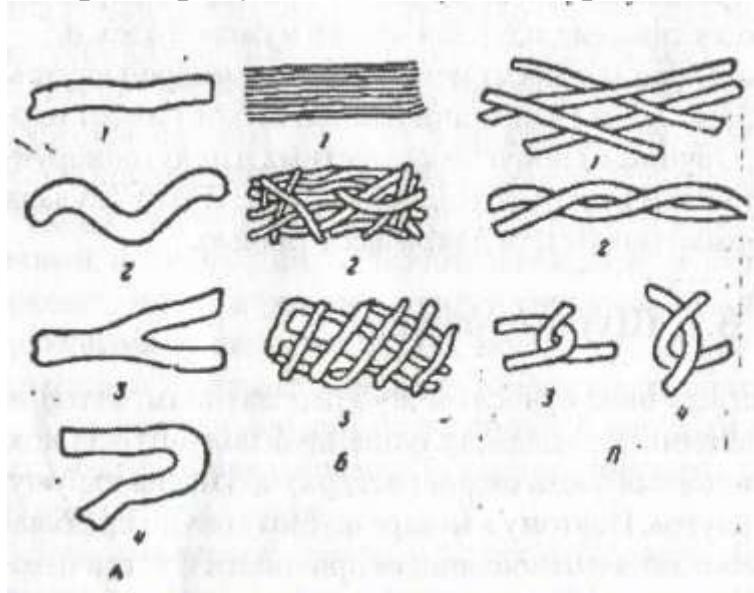


Рисунок 12.2 – Формы, типы укладок и переплетений коллагеновых пучков:

А – формы: 1 – прямолинейная; 2 – волнистая; 3 – разветвленная; 4 – петлевидная; Б – типы укладки: 1 – горизонтальная; 2 – вертикальная; 3 – ромбовидная; В – типы переплетений: 1 – пересечение пучков; 2 – переплетение по типу веревки; 3 и 4 – переплетение с образованием петли (по А.М. Зубину, Л.П. Пчелиной)

Эластиновые волокна короткие и тонкие, имеют ветвистую форму, образуют сетку. Они обладают такими свойствами, как упругость, эластичность и растяжимость. При сушке эластиновые волокна сокращаются, поэтому для придания формы шкурке и равномерного просыхания ее сушат на правилках. При увлажнении высушенных шкурок эластиновые волокна восстанавливают свои свойства. Этим свойством широко пользуются для придания шкуркам комовой сушки – правильной формы.

Подкожная клетчатка. Сетчатый слой без резкой границы переходит в подкожную клетчатку, которая состоит из рыхлой соединительной ткани, образованной переплетением тонких коллагеновых пучков и сети эластиновых волокон, между которыми находятся скопления жировых клеток и кровеносные сосуды.

Между дермой и подкожной клетчаткой расположены жировой и мышечный слои. У кроликов в зависимости от возраста и упитанности имеется либо сплошной слой жировой ткани, либо отдельные скопления жира на загривке, в паху. Жировые клетки разделены тонкими пленками соединительной ткани. Мышечный слой образован поперечно-полосатой тканью. При понижении температуры мышечный слой сокращается, и кожа собирается в складки, благодаря чему уменьшается теплоотдача.

Производственного интереса подкожная жировая клетчатка не представляет, так как в процессе обработки кожи она удаляется. Поэтому, для придания товарного вида тушке и облегчения в дальнейшем обезжиривания мездры шкурки необходимо снимать так, чтобы подкожная клетчатка оставалась на тушке. Степень развития подкожной клетчатки – важный конституциональный признак.

Строение кожи связано с возрастом, конституцией, уровнем продуктивности кроликов, породой и другими факторами.

12.2. Строение волоса. Волос – это производное кожи и представляет собой ороговевшие нити кожевой ткани. Он состоит из стержня, выступающего над поверхностью кожевой ткани, корня, погруженного в волосяное влагалище в дерме и луковицы (рис. 12.3).



Рисунок 12.3 – Схема строения волоса: 1 – волосяной сосочек; 2 – волосяное влагалище; 3 – сальная железа; 4 – выводной проток сальной железы; 5 – луковица волоса; 6 – корень; 7 – стержень волоса; 8 – сердцевидный слой; 9 – корковый слой; 10 – чешуйчатый слой (по Т.И. Кузнецову)

Стержень – ороговевшая часть волоса, которая находится над поверхностью кожи. Стержни волос отличаются по форме, высоте, толщине, окраске и состоят из основной цилиндрической части и конечной, имеющей расширенную пластину – гранну. Гранна отсутствует у пуховых волос. По форме их делят на цилиндрические, конические, веретеновидные и ланцетовидные. Волосы, выступающие на поверхности кожи, образуют волосяной покров кролика.

Корень – живая часть волоса, находящаяся в толще кожи, которая с одной стороны примыкает к стержню, а с другой – к корню. Стержень волоса вместе с корнем извлекается из кожи редко. Чаще всего это происходит при получении, так называемой заводской шерсти.

Луковица – нижняя часть корня волоса, расположенная на сосочке. В ней за счет размножения клеток происходит рост волоса.

Волосяной сосочек выполняет функции органа питания волоса. Он состоит из соединительной основы, пронизанной густой сетью капилляров, которые через кровь обеспечивают питание, рост и развитие волоса в волосяной сумке.

Корень волоса в коже окружен оболочкой из нескольких слоев эпидермальных клеток, которые в период роста и развития волоса размножаются путем деления. Эта трубка называется волосяным влагалищем, которое, в свою очередь, окружено слоем соединительной

ткани, образующим оболочку волосяного влагалища, называемую волосяной сумкой. Волос растет за счет деления клеток луковицы.

12.3. Гистологическое строение волос. В процессе формирования волоса клетки, производимые луковицей, дифференцируются, одни из них образуют *чешуйчатый слой*, другие – *корковый*, третьи – *сердцевинный*.

Чешуйчатый слой (кутикула) образует наружную поверхность волоса, защищает его от механических, химических и биологических факторов окружающей среды, влияет на его блеск.

Чешуйчатый слой состоит из множества плоских, гофрированных, неправильной формы роговых чешуек, которые налегают одна на другую на половину или на 2/3 своей длины.

Каждая чешуйка состоит из трех слоев: *эндокутикулы* (нижняя часть), *экзокутикулы* (средняя часть) и *эпитикулы* (верхняя часть), различающихся особенностями их кератинов.

Эпитикула – самый первый защитный слой чешуйки, обладает повышенной химической стойкостью и предохраняет волос от вредных химических реагентов. От механических воздействий волос в большей степени защищают экзо- и эндокутикула.

Корковый слой состоит из вытянутых клеток веретеновидной формы, плотно прилегающих друг к другу и образующих стенки центрального канала волоса. Клетки коркового слоя представлены двумя типами: *ортокортексом* и *паракортексом* (рис. 12.4).

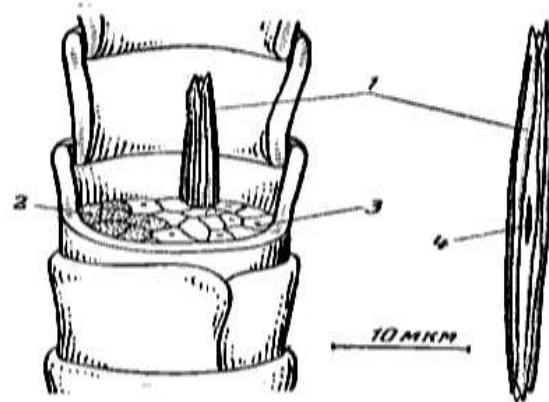


Рисунок 12.4 – Внутреннее строение шерстного волокна: 1 – корковая клетка; 2 – паракортекс; 3 – ортокортекс; 4 – остаток ядра (no R. Fraser, F.G. Lennox).

Клетки каждого типа образуют продольные структуры волоса, что придает корковому слою подобие волокнистой ткани. В клетках

коркового слоя находятся гранулы меланина, красящего вещества (пигмента), определяющего цвет волос. В клетках паракортекса меланина содержится больше, чем в клетках ортокортекса.

В пуховых волосах доля коркового слоя достигает 90 %, в остьевых – 60–70 %. В корковом слое содержится основное количество серы, что обуславливает основные свойства волоса: крепость волоса на разрыв, растяжимость, упругость и др.

Между чешуйчатым и корковым слоем имеется непрерывная пленка (мембрана), называемая *субкутикулой* и служащая самостоятельным структурным элементом шерстного волокна. Субкутикула по аминокислотному составу отличается от химического вещества волокна в целом. Она в химическом и механическом отношении более стойкая и более эластичная, чем корковый слой, но менее упругая, чем волокно в целом.

Сердцевинный слой имеет рыхлое строение и состоит из скошившихся клеток неправильной формы, содержащих пигмент. Внутри клеток и между ними содержится полость с воздухом, она может быть непрерывной (остевые волосы) и прерывистой (переходные волосы). От развития сердцевинного слоя в длину и ширину зависит теплопроводность волоса. Количество пигментов, определяющих естественную окраску волосяного покрова, в сердцевинном слое больше по сравнению с корковым.

12.4. Типы волос. Кожа кроликов защищена волосяным покровом, который достигает наибольшей высоты на крупе, боках. Короче он на спине, в области лопаток, брюшка, а самый короткий – на голове и конечностях. Волосяной покров состоит из *направляющих, остьевых, промежуточных, пуховых и осязательных волос* (рис. 12.5). Соотношение, длина и толщина различных волос могут резко колебаться в зависимости от породы.

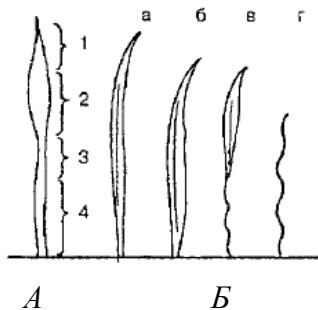


Рисунок 12.5 – Типы волос кролика:

А – части стержня волоса: 1 – вершина; 2 – грань; 3 – шейка;
4 – основание; Б – типы волос кролика: а – направляющий; б – остьевой;
в – переходный; г – пух (по С.П. Бондаренко)

Самые длинные и толстые волосы у кролика – *направляющие* (в среднем длина около 40 мм, толщина 120 мкм). Они имеют веретенообразную форму, со сплошным осевым каналом. Их сердцевинный слой состоит из нескольких тяжей. У цветных кроликов окрашены в черный цвет. Количество их в волосяном покрове составляет 1,5–2,5 % (10–15 на 1 см²). По окраске они однотонные. Придают меху красивый внешний вид (вуаль) и пышность.

Остевые волосы более короткие (средняя длина около 36 мм, толщина 116 мкм) цилиндрической формы, с характерным ланцето-видным утолщением. Остевые волосы короче (30–40 мм) и тоньше (25–30 мм) направляющих. Они играют ведущую роль в формировании волосяного покрова, в его устойчивости к свойлачиванию. На 1 см² площади шкурки приходится в среднем около 500 волос. В зависимости от породы окраска остевых волос может быть однородной, или зонарной. В волосяном покрове остевых волос около 22–23 %.

Пуховые волосы самые короткие (средняя длина их около 24 мм, толщина 12–19 мкм). Волосы имеют цилиндрическую форму и характерную извитость. Окраска обычно однородная. Волосяной покров у кроликов мясо-шкурковых пород содержит около 50 % пуховых волос, а кроликов пуховых пород – 92–96 %. На 1 см² площади шкурки приходится от 15 до 45 тыс. волос. У пуховых волос сердцевинный слой состоит из одного тяжа клеток. Корни их лежат ближе к поверхности кожи, чем корни других категорий волос.

Выделяют еще *переходные волосы*, занимающие промежуточное положение между остью и пухом. Переходные волосы имеют тонкий извитый стержень и небольшую ланцетовидную пластинку. По длине и толщине они занимают промежуточное положение между остевыми и пуховыми (длина 28 мм, наибольшая толщина – 100 мкм). В практике переходные волосы не выделяют и вместе с пуховыми их называют пухом или подпушью.

Волосы у кроликов расположены группами. В центре группы находится направляющий волос, а вокруг него располагаются три и более пучка из одного остевого и 7–10 пуховых волос. Волосяной покров кроликов имеет ярусное строение. Нижний, густой ярус формируют пуховые волосы. Более длинные, толстые и упругие остевые волосы образуют средний ярус. Верхний, наиболее редкий ярус, создается направляющими волосами, которые характеризуются наибольшей длиной, толщиной и упругостью.

Товарные свойства шкурок у кроликов определяются *высотой, длиной, толщиной, густотой, упругостью, уравненностью и нежностью* *волосяного покрова*, его *окраской* и *блеском*, а также *плотностью* и *толщиной мездры*.

Высота волосяного покрова у кроликов каждой породы обуславливается длиной волос различной категории – пуха, ости и направляющего. Нормальное опушение зависит от соотношения длины волос различной категории (наибольшей высоты волосы достигают по окончании осенней линьки). При нарушении этого соотношения возникают пороки шкурки.

Разные топографические участки шкурки кролика имеют неодинаковую высоту волосяного покрова, толщину волос (табл. 12.1) и разное соотношение длины волос различных категорий (табл. 12.2). Направляющие волосы распределяются по длине в следующей последовательности: огузок, загривок, черево; остевые – огузок, бока, загривок и черево.

Таблица 12.1 – Толщина волос различных категорий у молодняка кроликов, мкм

Место взятия пробы	Категория волос			
	Направляющие	Остевые	Промежуточные	Пуховые
Первичный волосяной покров				
Загривок	53	55	40	16
Огузок	60	56	40	17
Вторичный волосяной покров				
Загривок	79	79	50	16
Огузок	84	82	52	17
Зимний волосяной покров				
Загривок	118	104	51	20
Огузок	116	96	50	20

Пуховый волос у одних пород (белый великан, серый великан, коротковолосые) наиболее длинный на огузке, у других (советская шиншилла, серебристый, венский голубой) – на боках.

По высоте волосяного покрова породы кроликов подразделяют на нормальноволосые, длинноволосые и коротковолосые.

Таблица 12.2 – Длина волос различных категорий у молодняка кроликов, мкм

Место взятия пробы	Категория волос			
	Направляющие	Остевые	Промежуточные	Пуховые
Первичный волосяной покров				
Загривок	26,7	24,1	21,5	18,1
Огузок	29,0	26,8	23,8	18,8
Вторичный волосяной покров				
Загривок	29,2	26,3	24,0	19,2
Огузок	32,5	28,7	25,2	19,2
Зимний волосяной покров				
Загривок	35,9	30,9	26,7	21,2
Огузок	38,6	33,7	27,7	22,7

Нормальноволосые породы кроликов имеют в среднем длину волос на огузке: направляющих – от 35 до 43 мм, остевых от 30 до 40 и пуховых – от 22 до 27 мм. У длинноволосых пород кроликов длина направляющих волос достигает 140 мм, остевых – 90 мм и пуховых волос – 120 мм. Коротковолосые кролики имеют в среднем длину волос: остевых до 22,2 мм, промежуточных до 19,4, пуховых до 18 мм.

Толщина волос различных категорий у кроликов колеблется от 16 до 124 мкм.

Длина волоса характеризует высоту волосяного покрова. Самый длинный волос в области крупка, верхней части боков, подгрудка, паха; средний – на хребте и нижней части боков, животе и середине бедер; самый короткий – на голове.

Длину волосяного покрова определяют на загривке, середине хребта, огузке, боках и животе.

Густоту волосяного покрова определяют по количеству волос на 1 см² площади шкурки. Шкурки кроликов по густоте неуравненные, наиболее густой волос на огузке и подгрудке. Неуравненность густоты значительно снижает товарную ценность шкурки. Самый густой и уравненный волосяной покров у кроликов породы *рекс* и *русский горностаевый*. Хорошие по густоте шкурки получают от породы *советская шиншилла*, *черно-бурый*, *серебристый*, *венский голубой*, *белый великан* (табл. 12.3).

Таблица 12.3 – Густота волосяного покрова на огузке у кроликов разных пород (по В.Н. Александрову)

Порода	Число волос на 1 см ² кожи (тыс.)	Колебания густоты волос (тыс.)
Черно-бурый	24,1	19,5–27,9
Советская шиншилла	23,3	16,1–32,1
Серебристый	21,9	17,7–26,1
Венский голубой	21,3	13,2–25,8
Белый великан	20,7	17,0–23,0
Серый великан	16,0	10,1–22,3

Густота меха зависит от системы содержания и породных особенностей кроликов, от времени года – зимой он пышнее и гуще, чем летом. Густоту меха определяют прощупыванием и по величине дна розетки по ОСТ 10114-88 (рис. 12.6).

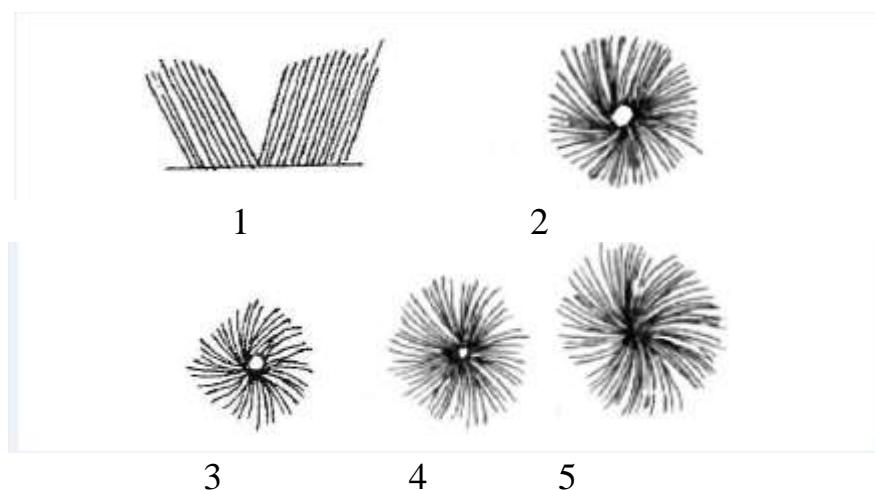


Рисунок 12.6 – Определение густоты волосяного покрова кролика по ОСТ 10114-88:

1 – дно «розетки» (вид сбоку); 2 – дно «розетки» редкого меха; 3 – дно «розетки» при удовлетворительной густоте меха; 4 – дно «розетки» при хорошей густоте меха; 5 – дно «розетки» не видно – мех очень хорошей густоты

Если величина дна розетки, образующейся при раздувании меха, на боках и спине не превышает 0,5 мм² (практически не обнаруживается), то волосяной покров очень густой; если до 1 мм² – густой; от 1 до 2 мм² – менее густой, но удовлетворительный.

Нежность волосяного покрова зависит от строения стержня волоса, его длины и толщины.

Упругость – способность меха после сжимания возвращаться в исходное положение. Упругость определяют поглаживанием против направления роста волос. Наиболее нежным и упругим волосяным покровом отличаются кролики породы *венский голубой*.

Блеск меха обуславливается отражением света, что связано с расположением чешуек кутикулы волоса. Окраска волосяного покрова может быть однородной (*белый великан, новозеландская белая, гавана*), зональной (*советская шиншилла, серый великан и др.*), неоднородной (*серебристый*) или пятнистой (*бабочка, калифорнийская*).

12.5. Окраска волосяного покрова и ее наследование. Пигменты, определяющие естественную окраску волоса, находятся в корковом и сердцевинных слоях в виде гранул (зерен) меланина или в диффузном состоянии. Окраска волоса зависит от количества, величины и различных комбинаций размещения гранул. Выделяют гранулы трех цветов: черного, коричневого и желтого.

По окрасу волосяной покров у кроликов большинства пород обычно бывает однородный и однотонный (*белый великан, венский голубой*), зонарный (*советская шиншилла, серый великан*) и пятнистый (*бабочка, русский горностаевый, калифорнийский*).

Для удовлетворения растущего спроса на натуральные оригинального окраса шкурки кроликов кролиководы используют промышленное скрещивание. Например, при скрещивании чистопородных кроликов *венский голубой* с мардером потомство будет иметь черную окраску, а при скрещивании с белым великаном – агутi. Наследование окраски волосяного покрова помесями при скрещивании кроликов разных пород показано в таблице 12.4.

Таблица 12.4 – Генотипы окраски волосяного покрова у помесей при скрещивании чистопородных кроликов (по Н.И. Тинаеву)

Родитель	Белый великан <i>cc</i>	Шиншилла <i>c^{chi}c^{chi}</i>	Мардер <i>c^mc^m</i>	Горностаевый <i>c^hc^h</i>	Серый великан <i>CC</i>	Венский голубой <i>ddaa</i>
1	2	3	4	5	6	7
Белый великан <i>cc</i>	Альбинос <i>cc</i>	Шиншилла <i>c^{chi}c</i>	Посветленный мардер <i>c^mc</i>	Горностаевый <i>c^hc^h</i>	Агутi <i>Cc</i>	Агутi <i>CcDdAa</i>
Шиншилла <i>c^{chi}c^{chi}</i>	Шиншилла <i>c^{chi}c</i>	Шиншилла <i>c^{chi}c^{chi}</i>	Шиншилла <i>c^{chi}c^m</i>	Шиншилла <i>c^{chi}c^h</i>	Агутi <i>Cc^{chi}</i>	Агутi <i>Cc^{chi}DdAa</i>

Окончание табл. 12.4

1	2	3	4	5	6	7
Мардер $c^m c^m$	Посветлен- ный мардер $c^m c$	Шиншилла $c^{chi} c^m$	Темный мардер $c^m c^m$	Посвет- ленный мардер $c^m c^h$	Агутi Cc^m	Черный $Cc^m D^d$
Горностае- вый $c^h c^h$	Горностаевый $c^h c$	Шиншилла $c^{chi} c^h$	Посветлен- ный мардер $c^m c^h$	Горностае- вый $c^h c^h$	Агутi Cc^h	Черный $Cc^h D^d$
Серый великан CC	Агутi Cc	Агутi Cc^{chi}	Агутi Cc^m	Агутi Cc^h	Агутi CC	Агутi $DdAa$
Венский голубой $ddaa$	Агутi $CcDdAa$	Агутi $Cc^{chi} DdAa$	Черно- серебристый $Cc^m P_1 P_2 P_3$	Черный $Cc^h D^d$	Агутi $DdAa$	Голубой $ddaa$

12.6. Возрастные и сезонные изменения качества опушения.

В отличие от многих сельскохозяйственных животных крольчата рождаются голыми, но кожа крольчат цветных пород пигментирована. К концу первого дня жизни крольчонка начинают пробиваться и расти направляющие и остеевые волосы. Высота волос в 15-дневном возрасте достигает 5–6 мм. В это время у крольчат начинают формироваться и пуховые волосы. У трехнедельных крольчат высота волос – 14–17 мм, а полного развития волосяной покров достигает к 25–30-дневному возрасту.

Первичный мех отличается от меха вторичного (полновозрастных кроликов) по высоте, густоте и толщине волос. У некоторых пород окрас первичного меха отличается от вторичного, свойственного породе. Так, у кроликов породы *серебристый* первичный мех черный, а вторичный – серебристый.

Возрастная линька – это процесс смены первичного меха на вторичный. У крольчат она начинается в 30–45-дневном возрасте. Сначала линяет нижняя часть шеи и корень хвоста. Затем зоны перемещаются с низа шеи на ее верх, где образуют словно линяющее кольцо. Постепенно зоны линьки перемещаются на хребет, бока, огузок и конечности (рис. 12.7).

Вторая возрастная линька у кроликов ранневесенних околов начинается через 10–15 дней после окончания первой и завершается к 6–7 месяцам. Она протекает в той же последовательности, что и первая линька.

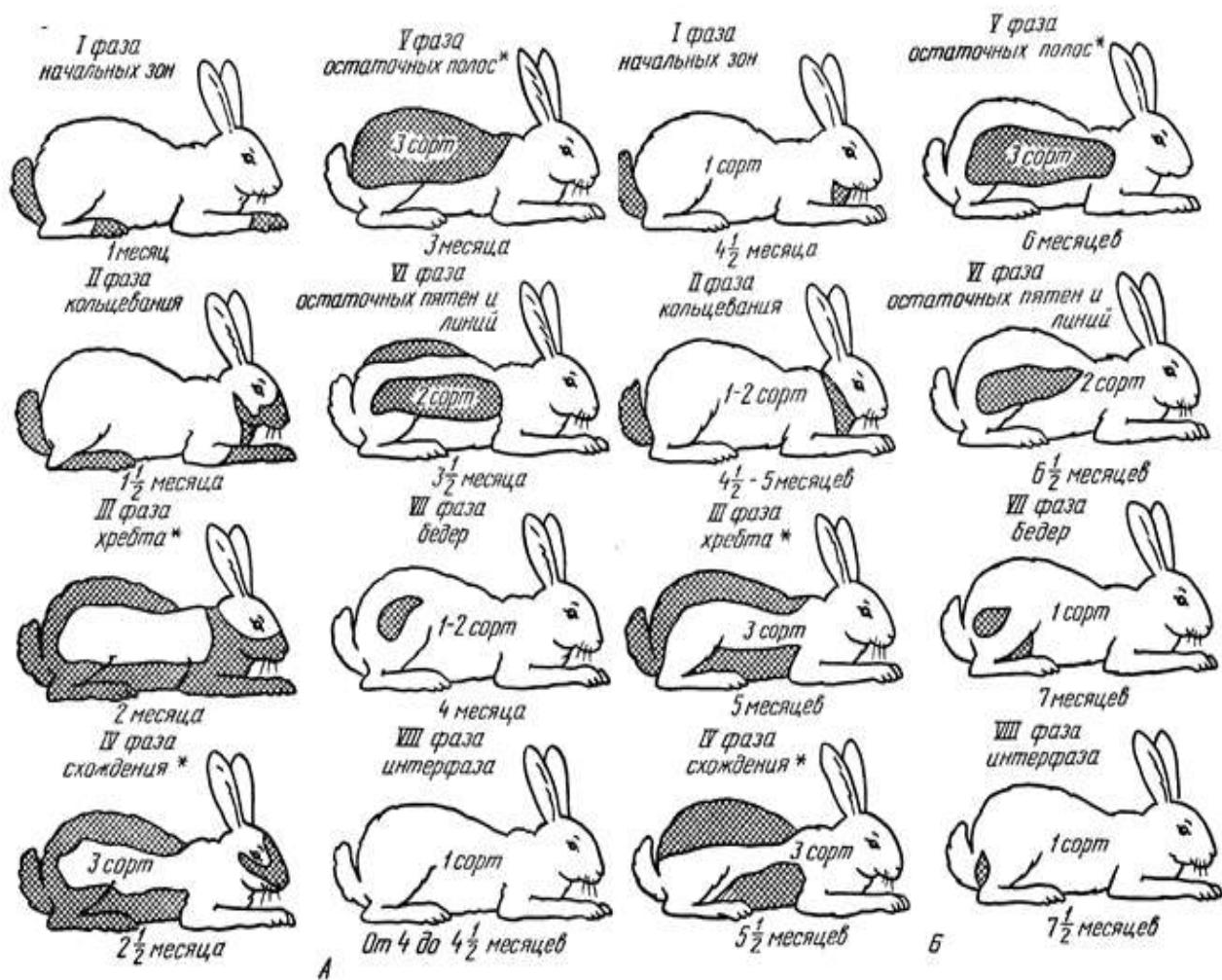


Рисунок 12.7 – Сорта шкурок в зависимости от стадии возрастной линьки штриховкой показаны места линьки): А – стадии первой возрастной линьки; Б – стадии второй возрастной линьки (по В.С. Сысоеву)

Сезонная линька – линька полновозрастных кроликов. Она бывает весенняя и осенняя. Весенняя линька начинается в феврале–марте и протекает также, как и линька молодняка. У самцов она протекает медленнее и затягивается на более продолжительное время, чем у крольчих. У самок же с каждым очередным окролом усиливается поредение меха. Осенняя линька наступает в начале осени, когда летний мех заменяется на зимний. Продолжается она в течение 2–2,5 месяцев и заканчивается в ноябре–декабре. У самок бурная линька и развитие волосяного покрова начинается после отсадки крольчат последнего окрола.

Ход линьки и сроки ее прохождения зависят от условий кормления, содержания, физиологического состояния организма, пола животных, особенностей климата и других факторов. При отклонении от

общепринятых условий линька у кроликов протекает вяло и длительно, а новый волос вырастает неровным, ломким, часто с матовым оттенком.

Наиболее ценную шкурку получают от молодняка, родившегося в конце зимы – начале весны, после второй линьки. Крольчат летних околов целесообразно убивать на шкурку в возрасте 4,5–5 месяцев, осенних с 4-месячного возраста.

Убивать кроликов на шкурку необходимо выборочно, с учетом степени завершения возрастной и сезонной линек. К убою кролика можно приступать, когда кожа на огузке окажется чистой, без синих (темных) пятен. У белых кроликов – легким подергиванием волосяного покрова. Если волосы легко отделяются от кожи, то животное находится в состоянии активной линьки и приступать к его убою нельзя.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о строении кожного покрова кроликов.
2. Из каких слоев состоит дерма?
3. Расскажите о строении волоса.
4. Из каких слоев состоит отдельная чешуйка?
5. Отчего зависит качество шкурки?
6. Из каких волос состоит волосяной покров кроликов? Как он изменяется с возрастом?
7. Назовите товарные свойства шкурок. Как они определяются?
8. Как формируется первичный мех крольчат?
9. Что влияет на развитие волосяного и кожного покровов кроликов?
10. Сколько существует линек у кроликов? В чем их отличие?

Лекция 13. Шкурковая продуктивность

- 13.1. Возраст и сроки убоя кроликов на шкурку.
- 13.2. Топография шкурки.
- 13.3. Первичная обработка шкурок.
- 13.4. Сортировка шкурок.
- 13.5. Упаковка, транспортирование и хранение шкурок.

13.1. Возраст и сроки убоя кроликов на шкурку. Наряду с мясом шкурки кроликов являются одним из основных видов продукции кролиководства, они легко поддаются облагораживанию – окраске, стрижке, щипке (эпилировке), их используют для имитации под ценных пушных зверей. В общем количестве мехового сырья, перерабатываемого предприятиями меховой промышленности, на кроличьи шкурки приходится около 16 %, повышение качества кроличьих шкурок важно как для меховой промышленности, так и для снижения себестоимости продукции.

Качество и ценность кроличьих шкурок зависят от породы, возраста, системы содержания кроликов, сезона года, метода разведения, направленности племенной работы, кормления.

При определении оптимального срока убоя учитывают состояние линьки, густоту волосяного покрова и сезон года. Доброта качественную шкурку с пышным, густым и блестящим мех можно получить только от вылиняющих кроликов при убое их с ноября по март. При убое кроликов в летний период получают в основном шкурки третьего сорта и незначительное количество шкурок второго сорта, так как даже у вылиняющих животных волосяной покров в это время редкий. При убое линяющих кроликов получают шкурки худшего качества, с тусклым, неуравненным по длине и густоте волосяным покровом. Такие шкурки непрочны в носке, их мех быстро вытирается.

Первые дни рекомендовано проводить убой выборочно, прове-ряя каждого кролика, поскольку не у всего поголовья линька проходит одновременно. Сроки убоя в таких случаях могут колебаться в пределах одной–двух недель. Когда же установят, что у подавляющего большинства волосяной покров уже полностью созрел, проводят массовый убой.

Между первой и второй возрастными линьками волосяного покрова у молодняка кроликов бывает перерыв, называемый *интерфа-зой*. В период интерфазы молодняк можно убивать на шкурку поздней осенью, зимой или ранней весной, что обеспечивает в основном получение шкурок первого сорта. Производить убой молодняка кроликов на шкурки летом не следует, так как все шкурки получат оценку не выше второго сорта. Молодняк летом целесообразно выращивать для ремонта своего стада, реализации на племя другим хозяйствам или убивать на мясо в возрасте 90–105 дней.

Для получения высококачественных шкурок молодняк кроликов следует содержать до 3-месячного возраста в клетках группами

по 5–6 животных при норме площади 0,08–0,10 м² на голову. Самцов старше 3-х месяцев содержат индивидуально. Самочек до убоя на шкурку, содержат группами по 4 животных в клетке.

Молодняк кроликов, родившийся весной, целесообразно убивать на шкурку в 5–6-месячном возрасте, а животных летних и осенних околов – в 4–5-месячном возрасте. При разведении кроликов в центральных районах страны можно руководствоваться следующим производственным календарем (табл. 13.1).

Таблица 13.1 – Производственный календарь для кролиководческих ферм мясошкуркового направления

Номер окрола	Дата				Назначение
	случки	окрола	отсадки	реализации	
Первый год					
1	20.01	18.02	03.04	15.05	На ремонт и мясо в возрасте 3 мес.
2	05.04	05.05	18.06	01.11	На шкурку и мясо в возрасте 6 мес.
3	20.06	20.07	02.09	01.12	На шкурку и мясо в возрасте 4–5 мес.
4	04.09	04.10	18.11	01.02	На шкурку и мясо в возрасте 4–5 мес.
5	20.11	20.12	03.02	20.04	На шкурку и мясо в возрасте 4–5 мес.
Второй год					
1	05.02	06.03	25.04	05.06	На ремонт и мясо в возрасте 3 мес.
2	27.04	27.05	12.07	01.11	На шкурку и мясо в возрасте 6 мес.
3	14.07	13.08	27.09	01.12	На шкурку и мясо в возрасте 4–5 мес.
4	29.09	29.10	13.12	01.03	На шкурку и мясо в возрасте 4–4,5 мес.

Для получения шкурок первого сорта в указанном производственном календаре рекомендован молодняк кроликов, а реализуют шкурки и мясо в первый год со второго по пятый окролы, во второй год – последних трех околов.

13.2. Топография шкурки. Шкурку кролика подразделяют на хребтовую и черевную части. К хребтовой относят голову, шею, загривок, хребет, бок, огузок, кончик хвоста, бедро, к черевной – горло, грудку, переднюю лапу, черево и пах (рис. 13.1).

Наиболее ценными частями шкурки являются огузок и хребет, менее ценными – загривок, бока, черево. Ценность шкурки кролика определяется товарными свойствами волосяного покрова и мездры.

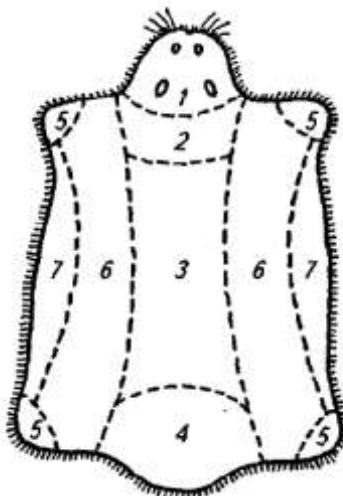


Рисунок 13.1 – Топография шкурки кролика: 1 – голова; 2 – загривок; 3 – хребет; 4 – огузок; 5 – лапы; 6 – бок; 7 – черево (по Н.И. Тинаеву)

Носкость шкурок кроликов относительно невелика – не более 20 % (за 100 % принимается носкость шкурок выдры и калана), что обусловлено слабым развитием коркового слоя волоса, но прочность в значительной степени зависит от возраста убиваемого кролика (табл. 13.2).

Таблица 13.2 – Сравнительная носкость меха разных видов пушных зверей (по Тандеру)

Пушной зверь	Носкость, %	Количество сезонов
Кролик	20	2
Выдра	100	20
Бобр	90	18
Норка	70	10
Нутрия	55	5
Ондратра	50	5
Нутрия щипаная	45	5
Песец	40	5
Белка	30	4
Горностай	30	4
Шиншилла	20	2

Так, при испытании на прочность волосяного покрова на специальном приборе шкурки кроликов, убитых в возрасте 115 дней, имели потертость, равную 25 %, в возрасте 140 дней – 19, 180 дней – 11, 200 дней – 9 %. Следовательно, убой кроликов в более старшем возрасте обеспечивает получение шкурки лучшего качества.

Шкурки кролика имеют уплотненную кожную ткань, толщина которой значительно колеблется не только у различных особей, но и на различных топографических участках. На толщину мездры и массу шкурки оказывает влияние порода кроликов (табл. 13.3).

Таблица 13.3 – Толщина мездры и масса шкурок кроликов разных пород (по Н.И. Тинаеву)

Порода	Масса 100 см ² шкурки, г	Толщина мездры на огузке, см
Белый великан	19,5	0,40
Венский голубой	10,1	0,37
Фландр	9,2	0,28
Советская шиншилла	8,9	0,24
Новозеландская белая	7,5	0,24

На прочность и толщину шкурки оказывают влияние и общее развитие волосяного покрова, стадия линьки, при которой убиты кролики, а также технология выделки шкурки. Ценность шкурки кролика определяется товарными свойствами волосяного покрова и кожевой ткани.

13.3. Первичная обработка шкурок. Технология первичной обработки шкурок кроликов состоит следующих операций: *обрядки, обезжиривания, правки и консервирования шкурок*.

Снятые с кроликов шкурки нельзя собирать в кучи, а также задерживать их обработку. В кучах парные шкурки согреваются, загрязняются, что приводит к загниванию мездры, облысению волосяного покрова и возникновению других дефектов.

Помещение для первичной обработки шкурок должно иметь приточную и вытяжную вентиляцию и отвечать требованиям пожарной безопасности. В нем должны быть установлены термометры, психрометры и аптечки. Кроме различного оборудования (болванки для обезжиривания мездры, правилки), необходимо иметь инвентарь, изображенный на рисунке 13.2.

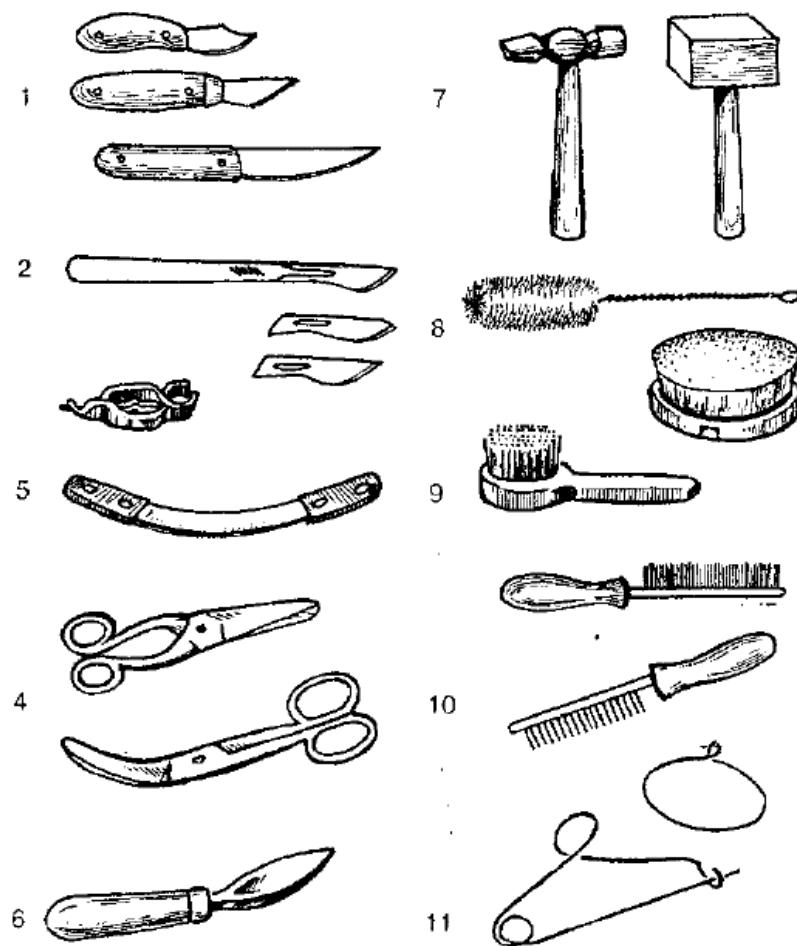


Рисунок 13.2 – Инвентарь для первичной обработки шкурок: 1 – ножи для съемки и обезжиривания шкурок; 2 – нож со съемными лезвиями для съемки шкурок; 3 – зажим; 4 – ножницы простые и Купера; 5 – металлический ручной скребок; 6 – ложка для обезжиривания маздры; 7 – молотки деревянный и металлический; 8 – ёршик; 9 – щетки; 10 – металлические расчески; 11 – кольцо и вешалка для шкурок; 12 – игла для вязки шкурок
(по С.П. Бондаренко)

К обрядке приступают после остывания шкурок, через 1–2 ч, после внимательного их осмотра. Вначале со шкурки удаляют прирезы мышц и отдельные сухожилия; дыры и разрывы зашивают белыми нитками (мелким скорняжным швом). Оставшийся на коже жир необходимо тщательно удалить. В противном случае качество шкурки ухудшается: жир способствует разрушению маздры, загниванию и загрязнению волосяного покрова, развитию микрофлоры и кожеода, замедляет сушку шкурки, что может привести к прелости маздры.

Обезжирают шкурки различными способами. На перерабатывающих предприятиях обезжирают на станках с профилирующими ножами, на небольших фермах – вручную с помощью ножа, косы, скобы, тупика или скребка.

Шкурки, снятые трубкой, обезжираивают на клиновидных болванках или на правилках для сушки шкурок, а шкурки, снятые пластом, – на доске или колоде. Сгоняют жир режущим инструментом по направлению от огузка к голове. При несоблюдении этого условия возникает, порок «сквозняк», подрезание корней волос, что приводит к их выпадению.

После обезжиривания мездру шкурки тщательно протирают опилками лиственных пород, бумагой, ветошью или мешковиной до полного удаления жира. Для откатки шкурок по мэдре и волосу применяют глухие барабаны, а для удаления после откатки со шкурок опилок – сетчатые барабаны. Если при обработке на шкурках появились разрезы, разрывы, их немедленно зашивают.

Отходы, получаемые при обработке шкурок, содержащие жир и белковые вещества, могут быть использованы для получения технического клея и жира.

Правка. Под правкой понимают посадку обезжиренных шкурок на специальные правилки мэдрой наружу. Если данную технологическую операцию не проводят, то шкурки, как правило, принимают комовую форму с многочисленными складками, теряется товарный вид сырья, затрудняется его сортировка, упаковка и хранение. В складках шкурки скапливаются жир, пылевые частицы, грязь, волос, что способствует размножению микроорганизмов и порче мэдры.

При посадке на правилку шкурке придают стандартную форму: уши и глазные отверстия располагаются симметрично на хребтовой стороне, края огузка и хвост оправляют, фиксируя огузок несколькими гвоздями (рис. 13.3). На правилке шкурку сильно растягивать нельзя, так как она становится редковолосой.



Рисунок 13.3 – Шкурка кролика на правилке

Правилки бывают клиновидные, вильчатые и раздвижные, из металлической проволоки и др. (рис. 13.4).

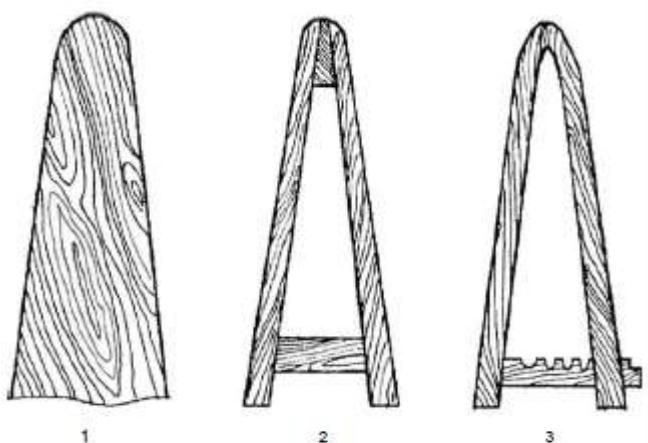


Рисунок 13.4 – Типы правилок: 1 – клиновидные; 2 – вильчатая; 3 – раздвижная (по С.П. Бондаренко)

Изготавливают их из лиственных пород деревьев. Первые делают из сплошной, хорошо обструганной доски с закругленными краями. Иногда на них наносят деления с указанием размеров в квадратных сантиметрах, что облегчает сортировку шкурок по размерам. Для особо крупного сырья длина правилки должна быть 100 см, ширина у основания – 30, в средней части – 20, на расстоянии 5 см от вершины – 6 см. Толщина доски – 10–15 см.

Вильчатые и раздвижные правилки делают из двух планок, причем у первых они неподвижно скреплены в верхней части деревянной планкой, а у вторых – подвижной металлической пластинкой или кожаным ремнем. В нижней части для удобства фиксации шкурки вильчатые правилки должны иметь стационарную планку, а раздвижные – зубчатую распорку, которую крепят к боковой планке с помощью металлического стержня. На другой боковой планке крепят стерженек, которым зубчиками или специальными отверстиями фиксируют распорки, регулируя, таким образом, ширину правилки. Длина продольных планок у обоих типов правилок – 100 см, максимальное расстояние между нижними концами планок – 25–30 см. Для мелкого сырья нужно иметь правилки длиной 80 и шириной 27 см.

У правильно посаженной шкурки ширина в средней части в три раза меньше длины. Она должна свободно, без растяжки облегать правилку, а все четыре лапы симметрично размещают на одной стороне шкурки. При чрезмерном растяжении шкурка будет редковолосой, а при недостаточном – размер ее при сушке уменьшится.

Шкурки, снятые пластом, закрепляют на рамках или досках и сушат.

С целью сохранения товарных свойств мехового сырья в период хранения и транспортировки его *консервируют*. Чаще шкурки консервируют *пресно-сухим*, реже – *кислотно-солевым способом*.

Пресно-сухой способ консервирования заключается в удалении влаги из шкурки путем ее сушки до 12–16 %.

Свежеснятые шкурки содержат около 70 % влаги. Шкурки молодых кроликов имеют повышенную влажность в среднем больше 78–80 %.

Сушат шкурки при температуре не менее 20 и не более 28 °С и влажности 30–50 %. Нельзя сушить шкурки вблизи открытых источников огня, печей, батарей парового отопления или батареи при температуре выше 35 °С, на солнце, при сверхдопустимом режиме сушки мездра становится горелой и ломкой. Шкурку считают хорошо высушенной, если на ней не остается мягких и влажных участков.

В крупных кролиководческих хозяйствах применяют камерные рамные сушилки на 12–20 рам. В такой камере можно одновременно разместить 720–1200 шкурок.

Техническая характеристика камерной сушилки: продолжительность цикла сушки 7 ч, поверхность нагрева калорифером 20 м².

Шкурки, законсервированные пресно-сухим способом, легче сортировать, однако они подвержены порче молью, кожеедами, часть ломается, а при попадание влаги такие шкурки плесневеют и загнивают.

После сушки шкурки снимают с правилок и протирают мездру мешковиной, удаляя остатки жира. При необходимости выполняют дополнительные операции: если есть разрывы, то их зашивают скрняжным швом; пересушенные шкурки пересыпают увлажненными опилками.

Кислотно-солевой способ консервирования заключается в обработке 1 кг шкурок кроликов смесью из поваренной соли – 312 г/л, алюминиево-калиевых квасцов – 20 и хлорида аммония 20 г/л. Смесь наносят на мездровую поверхность и шкуры укладывают в штабеля. Продолжительность консервирования 7 суток.

Кислотно-солевой способ консервирования обеспечивает длительную сохранность сырья, так как шкурки, законсервированные этим способом, меньше всего подвергаются воздействию меняющихся условий окружающей среды.

После консервирования шкурки снимают с правилок и определяют их качество (сортируют). Готовые шкурки снимают с правилок и упаковывают в плотно закрывающиеся ящики по 20 штук в каждом.

13.4. Сортировка шкурок. Качество шкурок зависит от густоты волосяного покрова, прочности связи с волоса с тканью кожи, от толщины мездры и пороков. Поэтому их товарная и реализационная ценность неодинаковы. Для определения качества шкурок их подвергают сортировке (распределяют по сортам, группам дефектности и размеру).

При сортировке невыделанных кроличьих шкурок руководствуются требованиями по ГОСТ 2136-87 «Шкурки кроликов невыделанные. Технические условия». В зависимости от структуры волосяного покрова шкурки кроликов подразделяют на *меховые* и *пуховые*.

Основным признаком *меховых* шкурок является упругость волосяного покрова, а *пуховых* – нежность и малая упругость волосяного покрова, в котором кроющий и пуховый волос мало отличается по длине и тонине. Размер шкурки кролика определяют путем измерения ее площади (рис. 13.5).

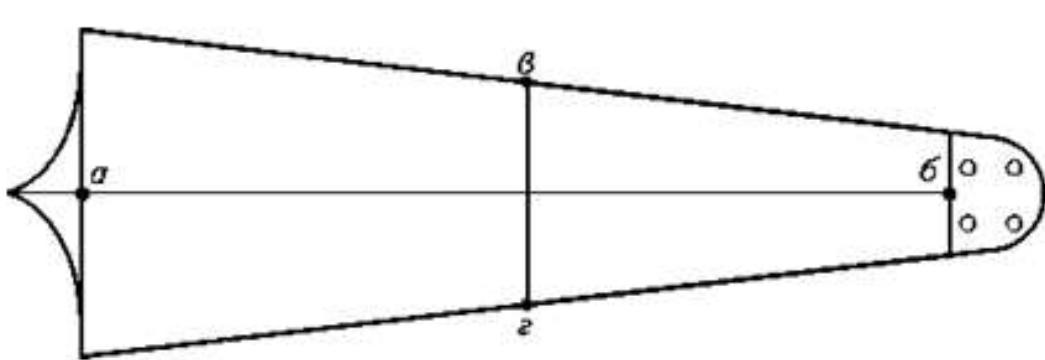


Рисунок 13.5 – Точки и линии измерения шкурок кроликов по ГОСТ 2136-87

Для этого длину ($a-b$) от середины линии, соединяющей основания ушей, до линии, соединяющей боковые части огузка, умножают на удвоенную ширину ($в-г$) посередине длины шкурки. Площадь шкурки выражают в квадратных сантиметрах.

В зависимости от размера шкурки кроликов подразделяют на три группы (табл. 13.4).

Таблица 13.4 – Подразделение шкурок кроликов в зависимости от размеров по ГОСТ 2136-87

Размер	Площадь шкурок, см ²
Особо крупные	Свыше 1700
Крупные	Свыше 1300 до 1700
Мелкие	Свыше 900 до 1300

Стоимость особо крупных шкурок примерно на 6 % выше стоимости крупных, а мелких – на 30 % ниже.

Шкурки крупного размера дают кролики, имеющие живую массу свыше 2,5 кг, в возрасте 4–5 мес., а особо крупного – при живой массе 3,5–3,7 кг и более в возрасте 6–7 мес. Но размер кроликов в значительной степени зависит от породы, селекционно-племенной работы, а также от условий кормления и содержания. При несбалансированном кормлении даже от кроликов крупных пород старших возрастов не удается получить шкурку особо крупного размера.

В зависимости от состояния волосяного покрова и состояния мездры шкурки кроликов подразделяют на сорта в соответствии с требованиями таблицы 13.5.

Таблица 13.5 – Подразделение шкурок на сорта по ГОСТ 2136-87

Сорт	Характеристика волосяного покрова и мездры
Первый	Полноволосый, с развивающейся частой остью и густым пухом. Мездра чистая. Допускаются шкурки с недоразвитой остью и пухом, с синевой мездры на брюхе и боках до 2 см от края с каждой стороны и на огузке до 5 см от края, если площадь этих пятен не превышает 1 % площади шкурки. На шкурках кроликов пород <i>серый великан, черно-бурый, серебристый, венский голубой, шиншилла, советский мардер</i> допускаются пятна синевы на мездре, расположенные на боках более 2 см и на огузке более 5 см от края, если площадь этих пятен не превышает 3 % площади шкурки
Второй	Менее полноволосый с недоразвившимися остью и пухом. Мездра со сплошной или прерывистой синевой, но посередине мездра должна быть чистая или с легкой синевой
Третий	Половолосый, с низкими остью и пухом. Мездра со сплошной или прерывистой синевой

Шкурки кроликов первого и второго сорта представлены на рисунке 13.6.



Рисунок 13.6 – Шкурки кролика: 1 – первого сорта; 2 – второго сорта

Шкурки третьего сорта и пуховые по размерам не подразделяют.

От неправильного содержания, неполноценного кормления, заболеваний, при убое кроликов, первичной обработке шкурок, их хранении и транспортировке возникают пороки, которые подразделяют на прижизненные, убойные и послеубойные.

В зависимости от наличия пороков шкурки кроликов, предназначенные для мехового производства, подразделяют на группы пороков в соответствии с требованиями таблицы 13.6.

Таблица 13.6 – Оценка шкурок кроликов по группам пороков по ГОСТ 2136-87

Наименование пороков	Группа		
	первая	вторая	третья
Разрывы или швы к длине шкурки	До 1/4	Свыше 1/4 до 1/2	Свыше 1/2 до 3/4
Дыры, плешины, закусы, свалянность волосяного покрова общей площадью	До 1	Свыше 1 до 5	Свыше 5 до 15
Признаки линьки волосяного покрова	Не допускаются	Слегка перезрелый	Перезрелый, ость тусклая, частично выпадающая

Пороки, расположенные на головной части шкурки до основания ушей и до 1 см от нижнего края шкурки, не учитывают.

На шкурках, имеющих совпадение пороков (порок на пороке), учитывается наибольший порок.

На шкурках, относящихся ко второй группе пороков, допускается не более одного порока, предусмотренного для данной группы.

На шкурках, относящихся к третьей группе пороков, допускается не более одного порока, предусмотренного для данной группы, или двух пороков второй группы.

При отнесении шкурок ко второй и третьей группам пороки, допускаемые для первой группы пороков, не учитывают.

Меховые шкурки площадью менее 900 см², в стадии активной линьки, с прелинами, поврежденные молью или кожеедом до 50 % площади; комовые, первого и второго сортов с пороками, превышающими требования третьей группы пороков; третий сорт с пороками, превышающими требования первой группы пороков, а также пуховые шкурки относят к сырью для фетрового производства и по размерам, сортам и группам пороков не подразделяют.

В зависимости от вида и размеров пороков стоимость шкурки снижается примерно на 20–40 %. Наиболее распространенный порок шкурок кроликов (до 50 % от всех встречающихся) закусы – следы от укусов или темные пятна на мездре, появляющиеся в результате компенсационной линьки (при повреждении волосяного покрова, например при драке, волос, вновь начинает расти, но приобретает более темный цвет).

Различают закусы нескольких типов: или только темное пятно на мездре при почти полной длине волосяного покрова на поврежденном участке (у белых кроликов такие повреждения обычно незаметны), или темное пятно и значительно укороченный волос.

К другим порокам шкурки относят:

– разрывы (швы) – сквозные повреждения мездры без потери площади шкурки;

– дыры – отверстия в кожевой ткани с потерей площади шкурки, эти пороки чаще всего появляются при неаккуратной съемке и первичной обработке шкурки;

– плешины – участки шкурки, лишенные волосяного покрова в результате кожных заболеваний, вследствие подревания недостаточно просушенных шкурок или при хранении в сыром помещении, а

также из-за оставленного на шкурках жира, который задерживает процесс консервирования шкурки, окисляется и проникает в кожу;

– свалянность волосяного покрова – спутывание волоса в войлокообразную массу, не поддающуюся расчесыванию. Порок появляется вследствие нарушения гигиены содержания кроликов.

Размеры дыр, разрывов, плешин, закусов и участков со свалянным волосом определяют по их площади, которую вычисляют умножением длины пораженной части на ее ширину. Затем площадь пороков суммируют и получают их общую площадь. Процент пораженности шкурок пороками определяют путем умножения площади пороков на 100 % и деления на площадь шкурки.

После сортировки шкурки формируют по размеру, сортам и порокам в партии (рис. 13.7).



Рисунок 13.7 – Кипы шкурок кроликов

13.5. Упаковка, транспортирование и хранение шкурок.

Упаковывают и маркируют шкурки в соответствии с требованиями ГОСТ 12266-89 «Сырье пушное. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение».

Шкурки кроликов укладывают в мешковину, последние прессуют в кипы. Допускается упаковывать шкурки кроликов россыпью в деревянные ящики, тканевые мешки, почтовые посылки. Масса кипы, ящика, мешка (брутто) должна быть не более 50 кг, посылки не более 8 кг. Допускается превышение массы (брутто) посылки до 0,5 кг.

При упаковывании шкурок кроликов в период с марта по октябрь в ящик, мешковину, почтовую посылку или кипу между шкурками в разных местах помещают 2–3 мешочка из плотной ткани с нафталином по ГОСТ 16106 в количестве 100 г на посадочное место. Мешочки должны быть изготовлены из плотной ткани. Не допускается пересыпать шкурки сыпучими инсектицидами. В одно грузовое место укладывают шкурки одного способа консервирования.

Каждая единица партии должна быть обшита тканью по ГОСТ 5530 одним или двумя слоями по согласованию с потребителем. Для обшивки грузового места используют суровые льняные нитки № 220×3 (4,54/3) по ОСТ 17-889, а также другую пряжу соответствующей прочности по нормативно-технической документации, шпагат по ГОСТ 17308 и веревку по ГОСТ 1868.

Швы наружной обшивки прошивают цветным (контрастным от упаковочной ткани) контрольным шпагатом по ГОСТ 17308. Длина прошиваемого стежка должна быть 1–2 см. Концы шпагата пломбируют. Кипы перевязывают веревкой в один или два креста, узел веревки также пломбируют. Для транспортировки шкурок применяют универсальные контейнеры.

На каждое грузовое место составляют упаковочный лист, в котором указывают:

- порядковый номер упаковочного листа;
- дату упаковывания;
- наименование отправителя;
- наименование шкурок;
- кряж;
- сорт;
- группу пороков;
- размер;
- цвет;
- серебристость;
- количество;
- массу (нетто);
- фамилию, подпись упаковщика и счетчика.

Упаковочный лист вкладывают в пакет, изготовленный из плотной бумаги или другого материала, обеспечивающего его сохранность.

Транспортную маркировку груза наносят на одну из боковых сторон каждого грузового места несмываемой краской по ГОСТ 14192 с указанием манипуляционного знака «Боится сырости». Дополнительно на каждое грузовое место наносят номер спецификации.

Упаковка, маркировка и транспортирование шкурок (шкур), предназначенных для поставки на экспорт, должны соответствовать требованиям внешнеэкономической организации.

Кипы, ящики, мешки со шкурками кроликов транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта. Транспортирование шкурок железнодорожным транспортом осуществляют в крытых вагонах повагонными, мелкими и малотоннажными отправками или контейнерами.

Грузовые места со шкурками (шкурами) должны транспортироваться в условиях, исключающих их загрязнение, нарушение целостности упаковки, а также попадание атмосферных осадков.

Шкурки кроликов должны храниться в закрытых чистых и сухих помещениях. В помещении поддерживается постоянная температура (менее 10 °C) и относительная влажность воздуха в пределах 50–60 %. Меховое сырье в складских помещениях укладывают штабелями на специальные стеллажи и подтоварники, высота которых от уровня пола должна быть не менее 10 см.

Расстояние между штабелями, а также штабелями и стенами должно быть не менее 50 см. Для лучшей сохранности естественной окраски волосяного покрова помещение обычно затемняют.

Для защиты от повреждения молью и кожеедом шкурки кроликов периодически обрабатываются инсектицидами.

Контрольные вопросы

1. Назовите возраст и сроки убоя кроликов на шкурку.
2. Крольчат каких порядковых номеров окролов рекомендуют для убоя на шкурку и мясо согласно производственного календаря для кролиководческих ферм мясо-шкурковому направлению?
3. Какие факторы влияют на повышение качества шкурковой продукции?

4. Какие параметры учитывают при сортировке шкурок кроликов?
5. Как определяют размер шкурки?
6. Что такое сорт шкурки?
7. Какие пороки чаще всего встречаются на шкурках кроликов?
8. Каковы основные причины появления «закусов» на шкурках?

Лекция 14. Технология выделки шкурок кроликов

- 14.1. Изменение структуры кожно-волосяного покрова в процессе выделки.
- 14.2. Основные технологические параметры процессов выделки.
- 14.3. Подготовительные операции выделки.
- 14.4. Операции выделки.
- 14.5. Отделочные операции.
- 14.6. Сортировка меховых выделанных шкурок.
- 14.7. Упаковка, транспортирование и хранение выделанных меховых шкурок.

14.1. Изменение структуры кожно-волосяного покрова в процессе выделки. Кожно-волосяной покров кроликов состоит из белков, жиров, минеральных веществ, углеводов и воды. Основу шкурки составляют белки, которые образуют волокнистую структуру кожи, и ороговевший белок – кератин волоса. Волосяной покров кроликов состоит в основном из белков группы кератинов (до 98 %), содержащих в отличие от других белковых веществ значительное количество серы. Эмпирическая формула волоса окончательно не установлена. Один из вариантов ее следующий: $C_{12}H_{157}N_5SO$.

В состав кератина входят не менее 18 аминокислот. Главные из них серосодержащие: цистин, аргинин, метионин. Больше всего в волосе содержится цистина, который находится в чешуйчатом слое.

Для нормального роста и развития волосяного покрова в рацион кроликов необходимо вводить достаточное количество энергетических веществ и протеина (мука из гидролизованного пера, шрот подсолнечниковый, соевый и льняной, жмых рапсовый). Следить за тем, чтобы протеин кормов имел серосодержащие аминокислоты (зеленая трава, жмыхи и др.).

Кератин волос представлен двумя разновидностями – А и С. Кератин А образует вещество чешуйчатого, а кератин С – коркового и

сердцевинного слоев. Кератин С в отличие от кератина А содержит аминокислоту тирозин.

По отношению белков к различным химическим реагентам и тепловым воздействиям определяют свойства шкурки. Кератин содержит кислотные и основные химические группы. В связи с этим вещество волоса ионизируется и как кислота, и как основание, т. е. является амфолитным веществом: с основаниями вступает в соединения подобно кислотам, а с кислотами – подобно щелочам.

Белковые вещества дермы делят на простые, или протеины, состоящие только из аминокислот; сложные, или протеиды, – соединения белков с веществами небелкового происхождения.

Из простых белков альбумины не устойчивы против воды и нагревания, а глобулины растворяются только в растворах нейтральных солей. Простые белки находятся главным образом в межволокнистом веществе, которое в процессах мехового производства удаляется. В волокнистой структуре шкурки наиболее распространены белки склеропротеина типа: *коллагена, эластина и ретикулина*.

Коллаген – белок, составляющий основу соединительной ткани, обеспечивает ее прочность. От состояния коллагена зависят как первичная обработка сырья и его хранение, так и технология переработки шкурок. Коллаген способен набухать в воде, а при нагревании его до температуры 50–60° С сваривается и становится резиноподобным. В растворах кислот, щелочей и некоторых солей коллаген набухает интенсивнее, чем в воде, что, способствует расщеплению пучков. На этом свойстве основаны операции мехового и кожевенного производства, которые придают дерме более мягкую структуру. Нейтральные соли воздействуют на коллаген разрыхляющее.

Одним из важных свойств коллагена является его способность соединяться с дубильными веществами, что резко изменяет его свойство, коллаген становится более устойчивым к действию воды (меньше набухает), высокой температуры (повышается температура сваривания) и к действию гнилостных микроорганизмов.

Эластин в шкурке содержится в небольшом количестве, устойчив против действия горячей воды и не образует клея.

Ретикулины расположены под эпидермисом, обладают большой устойчивостью против горячей воды, растворов кислот и щелочей.

Минеральные вещества в шкуре представлены хлористыми, сернокислыми и углекислыми солями натрия, калия, магния, кальция и железа.

Жиры и жироподобные вещества расположены по всей шкурке, и их количество зависит от вида, возраста и упитанности животного.

Сущность процессов переработки сырья в полуфабрикат заключается в изменении химической породы белков кожной ткани, в результате чего искусственно снижается реакционная способность молекулы белка.

Этого достигают введением в шкуру определенных химических веществ, под воздействием которых молекула белка становится электрически нейтральной, неспособной к взаимодействию с другими веществами.

В процессе консервирования шкурки химические вещества одновременно действуют на микробные тела и ферменты. При этом изменяются осмотическое давление и влажность в тканях шкурки (сушка, применение антисептиков). Осаждения белков в парной шкуре достигают нейтральными солями (поваренной, сульфатом аммония или натрия), солями тяжелых металлов, фосфорновольфрамовой кислотой.

Эффективность консервирования можно определить по реакции среды. Гнилостным бактериям благоприятствует слабощелочная, а автолитическим – слабокислая среда. Изменение pH до 4–5 существенно затормаживает процессы разложения, и обеспечивает сохранение тканей шкурки.

При выделке шкурка проходит производственные операции: *отмоку, обезжиривание, предпикелевание,мягчение, пикелевание, дубление и крашение.*

Основная цель процессов выделки шкурки – изменить структуру и свойства дермы. Эти изменения не должны сопровождаться повреждением эпидермиса, волосяных сумок, луковиц и стержней волоса.

Благодаря отмоке консервированное сырье сходно с парной шкурой: от него необходимо отделить мездру. Чрезмерная высушенность шкурок в процессе консервирования вызывает сильное обезвоживание и нарушает способность белков обводняться при отмоке, вследствие чего возникает порок – склянность.

На первых этапах обработки шкур стараются удалить вымыванием легкорастворимые белки – альбумины и глобулины, что способствует разрыхлению дермы.

В процессе пикелевания происходят разбухание коллагеновых волокон и разрушение межволоконного склеивающего вещества. Освобождение коллагеновых пучков от межволоконного вещества об-

легчает доступ дубителей и жировых веществ внутрь пучков. Примягчении шкурки очищаются от продуктов разрушения, в том числе частично гидролизированного коллагена и эластических волокон. Послемягчения структура дермы не изменяется, сохраняется исходный характер связи коллагеновых пучков, а сами пучки остаются отчетливо расщепленными на волокна. Такую же микроскопическую структуру имеет кожа и в выделанном виде после дубления. Дубление именно и заключается в закреплении естественной микроструктуры дермы.

Волосяной покров состоит из волокон с высоким содержанием кератинов (до 98 %). Эти белки слабо набухают в воде и устойчивы против воздействия кислот, а щелочные обработки их гидролизуют.

Склеропротеины, или волокнистые нерастворимые белки типа коллагена, составляющие более 90 % белкового вещества дермы, подвергают воздействию температурой и кислотно-солевыми растворами – дублению.

Продубленность шкурки определяют температурой сваривания, т. е. минимальной температурой, при которой происходят съеживание, скручивание образца шкурки и теряется ее прочность. Для необработанного коллагена температура сваривания составляет 62 °С, кислотно-солевые растворы снижают ее до 42, дублением этот показатель повышается до 70–80 °С. Чем больше набухание, тем ниже температура сваривания.

Резкое температурное воздействие на шкурку или окисление жиров и шкуры и связанное с этим разогревание образуют порок – гарь, обуславливающую возникновение необратимых изменений белков дермы.

Окислительные и восстановительные процессы учитывают при крашении полуфабриката.

14.2. Основные технологические параметры процессов выделки. Существуют различные способы выделки шкурок кроликов, основанные на механических, физических или химических воздействиях на кожно-волосяной покров и превращающие шкурку в мягкий, эластичный и шелковистый меховой полуфабрикат.

Технология мехового производства и выделки шкурок включает:

- *подготовительные операции*: комплектование партий однородного сырья, отмока, обезжикивание, мездрение;
- *операции выделки*: пикелевание,мягчение, дубление, жирование, сушка;

– *отделочные операции*: крашение, откатка, разбивка, шлифование, колочение, эпилирование и стрижка.

Цель процессов выделки изменить *структуру и свойства дермы*.

Технологические процессы по выделке мехового сырья включают комплекс химических и механических операций, которые контролируются определенными параметрами.

К основным параметрам мехового производства относятся: жидкостный коэффициент (ж. к.), продолжительность процесса, концентрация используемых веществ (реагентов), температура раствора и механические воздействия.

Жидкостный коэффициент – это объем обрабатывающей жидкости (воды, раствора), приходящейся на единицу массы сырья.

Концентрация реагентов – необходима для соблюдения, как технологического режима, так и общего снижения себестоимости реагента. Ее увеличение приводит к неполному использованию или порче реагентов. Обычно она выражается в граммах на литр (г/л). Если, например, при осуществлении процесса применяют хлорид натрия в количестве 10 г/л, это означает, что на каждый литр раствора надо взять 10 г поваренной соли.

Температура раствора способствует ускорению процессов. Однако с ее повышением усиливается распад белков. Кроме того, нельзя проводить процесс при температурных режимах, близких к температуре сваривания полуфабриката – всегда должен быть перепад не менее 25–30 °С.

Механические воздействия (перемешивание) также в значительной степени ускоряют течение процессов. Однако непрерывное перемешивание может привести к свойлачиванию шерстного покрова. Поэтому технологические схемы регламентируют периоды перемешивания.

Массовость поступления кроличьего мехового сырья создает предпосылки для разработки разнообразных технологических схем выделки.

На предприятиях меховой промышленности в зависимости от толщины мездры разработаны и широко внедрены технологические карты для тонкомездровых (0,3–0,5 мм) и толстомездровых (свыше 0,7 мм) шкурок (табл. 14.1 и 14.2).

Тонкомездровые шкурки получают при убое молодняка и крольчих, а толстомездровые – при убое самцов.

Таблица 14.1 – Технологическая карта выделки шкурок кролика с толщиной кожной ткани 0,3–0,5 мм (по С.П. Бондаренко)

Но- мер	Операция	Оборудование	Ж.к.	Температура, °C	Продолжи- тельность	Состав рабочих растворов, концентрация входящих веществ
1	Отмоки: первая вторая третья	Баркас или барабан то же >>	9 5 >>	40 40 >>	4 ч 6 >>	Соль поваренная – 20 г/л; кремнефтористый натрий – 1, гипосульфит – 8; СМС – 2; малтаваморин ПГХ – 2 г/л, чистая вода
2	Мездрение	Мездрильная машина	–	–	–	–
3	Пикелевание– дубление	Баркас или барабан	7	30–35	10–12 ч	Соль поваренная – 20 г/л, уксусная кислота – 8; гипосульфит – 8; хромовые квасцы 35–40 % – 0,6; СМС – 1 г/л
В теплой воде растворяют соль, стиральный порошок и уксусную кислоту (4 г/л), опускают шкурки и мешают 20 мин. Через 2 ч добавляют оставшуюся уксусную кислоту, гипосульфит, через 1,5 ч – растворяют первые хромовые квасцы с основностью 5 %, еще спустя 1,5 ч – другие квасцы основностью 35–40 %. Через 4–5 ч проверяют температуру сваривания, которая должна быть 70 ° С. Вращение по 10 мин. каждый час						
4	Пролежка	Стеллаж	–	–	24 ч	–
5	Протравление	Баркас	5	29	3 ч	Соль поваренная – 20 г/л; хромовые квасцы – 2; уксусная кислота – 0,3; смачиватель ОП-10 – 0,5 г/л
6	Крашение	Баркас	5	20–25	2–3 ч	Соль поваренная – 20 г/л; смачиватель ОП-10 – 0,5; черный для меха Д – 0,3; пирокатехин – 0,03 г/л; пергидроль – 2 мл/л; аммиак – 2 мл/л
7	Жирование, промывка, сол- ка, отделочные операции	Баркас	3	40–45	40 мин.	Соль поваренная- 50 г/л; жировая эмульсия – 40 мл/л

Таблица 14.2 – Технологическая карта выделки шкурок кролика с толщиной кожной ткани более 0,7 мм (по С.П. Бондаренко)

Но- мер	Операция	Оборудование	Ж. к.	Температура, °C	Продол- житель- ность	Состав рабочих растворов, концентрация входящих веществ
1	Отмоки: первая вторая третья	Баркас или барабан то же >>	9 то же >>	40 то же >>	16–18 ч 8 ч >>	Соль поваренная – 20 г/л; кремнефтористый натрий – 1; смачиватель – 3 г/л; соль поваренная – 20 г/л; чистая вода
2	Пикелевание-дубление 1 вариант	Баркас или барабан	7	38-40	13–15 ч	Соль поваренная – 60 г/л; уксусная кислота – 12; смачиватель Оп-10 – 1; гипосульфит – 8–12; хромовые квасцы 5 % – 0,6; хромовые квасцы 35–40 % – 0,6 г/л
	В теплую воду добавляют соль, 4 г/л уксусной кислоты и смачиватель, вращение – 20 мин. Через 2 ч вливают остальную уксусную кислоту, спустя 6 ч добавляют гипосульфит, затем через 1,5 ч наливают хромовые квасцы 5%-е, еще спустя 1,5 ч – другие хромовые квасцы с основностью 35–40 %. Через 5–6 ч проверяют температуру сваривания, которая должна быть 70 °C. Вращение барабана – по 10 мин. каждый час					
3	Пролежка	Стеллаж	–	–	24 ч	–
4	Пикелевание-дубление 2 вариант	Баркас или барабан	7	40–42	24 ч	Соль поваренная – 100 г/л; серная кислота – 4 г/л
	В теплую воду добавляют поваренную соль и серную кислоту и оставляют на 24 ч. при перемешивании по 10 мин каждый час; выгружают шкурки, пролежка продолжается четверо суток (96 ч.).					
5	Протравление	Баркас	5	35	4 ч	Соль поваренная – 20 г/л, окись хрома – 2, уксусная кислота – 0,3, смачиватель ОП-10 – 0,3 г/л
6	Крашение	Баркас	5	20–25	2–3 ч	Соль поваренная – 20 г/л; смачиватель ОП-10 – 0,5; черный для меха Д 4 – 0,3; пирокатехин – 1,5 г/л; пергидроль – 4 мл/л; аммиак – 2 мл/л; смачиватель Оп-10 – 0,5 г/л
7	Жирование, промывка, солка, отделочные операции	Баркас	3	40–45	40 мин.	Соль поваренная – 50 г/л; жировая эмульсия – 40 мл/л

14.3. Подготовительные операции выделки. Подготовка состоит из обрядки, т. е. из удаления прирезей мяса и сала со стороны мездры, механической чистки шерстного покрова. Выделка возможна только при предварительном их обводнении. Поэтому первым звеном в технологической цепи является отмока.

Отмока. Шкурка, снятая с кролика, содержит до 70 % влаги, которая находится в ней в различных формах. Одна из форм влаги – гидратационная; она прочно связана с белком и механическими методами из шкуры не удаляется; другая форма влаги называется влагой набухания и сравнительно легко удаляется из белка. В процессе консервирования сырья часть влаги удаляется, происходит склеивание волокон коллагена и вследствие этого несколько изменяется микроструктура кожевой ткани.

Отмока является первым технологическим процессом в технологии выделки шкурок кроликов и представляет собой обработку сырья в воде или каких-либо растворах.

Режим отмоки сырья разных способов консервирования различен, что связано с изменением содержания влаги: сырье парное имеет влажность 65–70 %, пресносухое и сухосоленое – 10–15, мокросоленое и кислотно-солевое – 45–50 %. Наиболее быстро и без применения каких-либо добавочных средств происходит отмока мокросоленного сырья.

Цель отмоки – довести шкурку до состояния соответствующего парному состоянию шкурки. Для того чтобы ускорить обводнение шкурки и создать условия, при которых гнилостные бактерии не размножаются, применяют вещества, которые называют обострителями. В качестве таких веществ применяют *кремнефтористый натрий* Na_2SiF_6 , *формалин*, *гидросульфит натрия* $NaHSO_3$, *хлорид цинка* $ZnCl_2$ и *хлорид натрия* $NaCl$.

Формалин (40 %-й раствор формальдегида) служит хорошим средством, предохраняющим шкуру от воздействия бактерий.

Гидросульфит натрия является хорошим обострителем отмоки и обладает некоторыми бактерицидными свойствами.

Хлорид цинка обладает хорошим антисептическим свойством и одновременно укрепляет прочность связи волоса с кожевой тканью.

Торможение развития бактерий в отмочном растворе достигается при концентрации кремнефтористого натрия 0,5–1,0 г/л, хлорида натрия 50 г/л.

При проведении отмоки для равномерного обводнения шкурки в растворе необходимо ее периодически перемешивать. Чтобы сократить время отмоки применяются щелочные ускорители. Для сильно засушенного сырья рекомендуются слабые щелочи – кальцинированная сода, аммиак и бура в концентрации около 1 г/л. Лучшим из названных ускорителей является бура. При отмоке шкурок кроликов добавка 1 г/л буры снижает продолжительность отмоки с 24 до 6 часов.

В последнее время в процессе отмоки используют ферментные препараты, которые оказывают действие на углеводы шкурки. Ферменты представляют собой белковые вещества; их можно рассматривать как катализаторы процесса. Наиболее полно разработан режим отмоки с применением ферментов мальтаваморина, амилосубтилина, пектавамарина при оптимальном рН – 4,5–5.

На проведение процесса отмоки влияют температура, жидкостный коэффициент, механические воздействия и продолжительность процесса.

Самыми распространенными видами оборудования при проведении отмоки и последующих жидкостных обработках являются баркасы, барабаны, чаны или аппараты для жидкостных обработок (АЖК) (рис. 14.1).

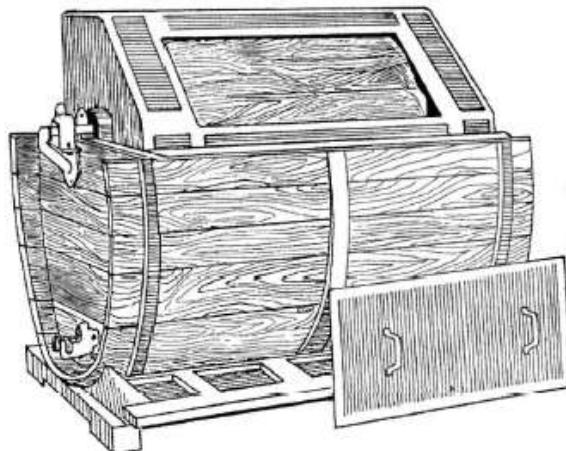


Рисунок 14.1 – Баркас емкостью 1000 л

Баркас представляет собой ванну, внутри которой вращается мешалка. Ванну изготавливают из сухих сосновых досок толщиной 70–80 мм. Бывают бетонированные ванны объемом до 5 м³. Мешалка состоит из восьми лопастей, скрепленных в торцах двумя чугунными фланцами. Лопасти смонтированы на горизонтальном стальном валу, вращающемуся в шарикоподшипниках. Баркас разгружают через люк, расположенный в торцевой части. Для спуска раствора из барка-

са без выгрузки шкур имеется ложное днище, представляющее собой деревянную решетку на дне баркаса.

Барабан представляет собой цилиндрический сосуд, расположенный горизонтально и имеющий устройство для вращения (рис. 14.2).

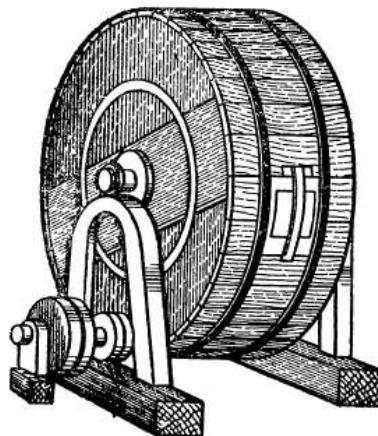


Рисунок 14.2 – Общий вид барабана

Бочка барабана изготовлена из древесины. В средней части цилиндрической поверхности бочки имеется люк для загрузки и выгрузки полуфабриката. Внутри барабана установлены полки для подъема шкурок. В барабан заливают рабочую жидкость и загружают обрабатываемые шкурки. Во время вращения барабана шкурки энергично вращаются в жидкости и подвергаются различным деформациям. Это в значительной мере способствует прониканию жидкости в толщу кожевой ткани. Частота вращения барабана – 8–12 оборотов в мин.

По сравнению с баркасами барабаны имеют то преимущество, что они закрыты, поэтому в течение сравнительно длительного времени в барабане сохраняется необходимая для проведения процесса температура. Однако при использовании барабана сильно затруднена механизация загрузки и выгрузки полуфабриката. Практически эти операции проводят вручную. Кроме того, затруднено регулирование технологического процесса.

Аппарат для жидкостных обработок АЖК состоит из корпуса, выполненного из нержавеющей стали, в виде горизонтального цилиндра диаметром 1,8 м и длиной 3 м (рис. 14.3). Внутри цилиндра вращается шнековый вал с прикрепленными витками. Аппарат устанавливают на специальном фундаменте. В верхней части цилиндра расположены люки для загрузки шкурок, а в торце – люк для выгрузки обработанных полуфабрикатов. Для спуска рабочего раствора аппарат снабжен специ-

альными кранами. У выгрузного люка сделано специальное углубление для кассеты, применяемой для выгрузки полуфабриката.

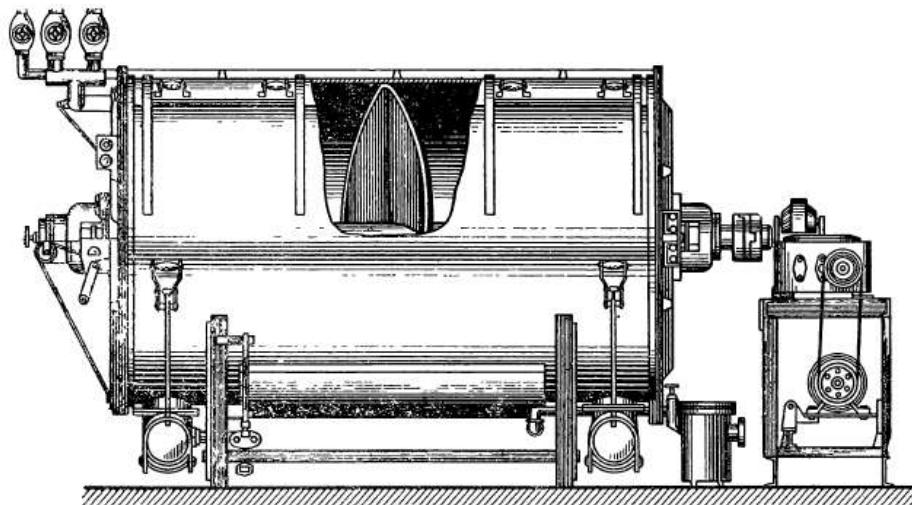


Рисунок 14.3 – Общий вид аппарата для жидкостных обработок

Аппарат АЖК имеет ряд преимуществ перед баркасом: перемешивание обрабатываемого сырья происходит более интенсивно; для обработки можно применять любой ж. к. в зависимости от обрабатываемого сырья; наличие шнека позволяет производить межоперационный отжим полуфабриката, обеспечивая тем самым смещение ряда технологических процессов. Кроме того, аппарат АЖК дает возможность поддерживать необходимую температуру и обеспечивает большой съем продукции с единицы площади.

Обезжиривание. Наличие в шкурке жировых веществ значительно затрудняет проникание в нее рабочих растворов и нарушает правильное выполнение последующих процессов. Кроме того, жировые вещества, содержащиеся в кожевой ткани, при хранении могут окисляться. Так как процесс окисления жиров протекает с выделением большого количества тепла, то в результате кожевая ткань может потерять прочность, образуется порок – гарь. Жиропот на поверхности шкурки состоит из секрета потовых желез и сальных – шерстного жира. Наличие жировых веществ затрудняет процесс крашения меховых шкурок (окраска получается неравномерной).

Цель обезжиривания – максимальное удаление жиропота с волоса и прирезей сала со стороны мездры. Его можно проводить несколькими способами. Один из самых древних – *адсорбционный* – основан на применении специальных глин. Он трудоемок и не нашел широкого распространения в практике мехового производства.

Экстракционный метод обезжиривания базируется на использовании органических растворителей: хлорированных и хлорфторсодержащих углеводородов, нефтепродукты (бензин, уайт-спирит, керосин) и скипидара. При использовании растворителей нужно иметь в виду, что они, как правило, полностью удаляют защитную жировую оболочку с волосяного покрова, что при несоблюдении условий работы может привести к ухудшению его внешнего вида, потере прочности и упругости. Применение их значительно удорожает технологический процесс, эти растворители вредны для организма человека, взрывоопасны, хотя и эффективны. В зависимости от имеющейся аппаратуры обезжиривание проводят по-разному. Если для обезжиривания применяется бензин, шкурки обрабатывают в течение 2 ч, затем подсушивают для удаления бензина, а смесь бензина и жира перегоняют в дистилляционное отделение.

Обработку шкурок четыреххлористым углеродом проводят в специальных аппаратах, в которых отжим и сушку осуществляют без выгрузки полуфабриката. Этот метод неудобен тем, что рабочим приходится работать с токсичным растворителем.

В последнее время для обезжиривания меховой и шубной овчины используют тетрахлорэтилен $\text{CH}_2\text{Cl}_2 = \text{CH}_2\text{Cl}_2$, трихлорэтилен и фреон-113. Эти растворители нетоксичны, поэтому сырье можно обрабатывать ими непосредственно в производственном помещении.

Рекомендуемая для внедрения технология обезжиривания шкурок предусматривает проведение процесса при температуре 20 °С в течение 8–12 мин после отмоки и промывки. Затем проводят отжим, сушку при температуре 50 °С и проветривание. Общая продолжительность всех процессов составляет около 50 мин. Качество полуфабриката при этом получается лучше, чем качество полуфабриката, обезжиренного с применением эмульсионного метода.

Эмульсионный метод – самый распространенный в меховом производстве. Он заключается в обработке шкурок в водных растворах ПАВ, обладающих специфическим моющим действием, к которым предъявляют следующие требования:

- 1) они не должны отрицательно влиять на изменение свойств волосяного покрова и кожевой ткани;
- 2) должны обладать моющей способностью в жесткой воде, т. е. в такой воде, где содержатся в большом количестве соли магния и кальция;

3) обладать хорошей растворимостью в воде при комнатной температуре.

Все выпускаемые в настоящее время моющие вещества могут быть разделены в зависимости от их биологической разлагаемости на три группы:

1) биологически хорошо разлагаемые вещества (количество биологически разлагаемого вещества 85 % и более);

2) биологически среднеразлагаемые вещества (70–85 %);

3) биологически трудноразлагаемые вещества (менее 75 %).

При выборе моющих веществ необходимо помнить, что отработанные рабочие растворы в ряде случаев засоряют сточные воды, очистка которых сопряжена с большими трудностями. В связи с этим, например, не рекомендуется применение такого моющего вещества, как препарат ОП-10, который биологически трудно разлагается.

Из большого количества стирально-моющих средств (СМС) в меховой промышленности применяют стиральные порошки, некаль, препарат ОП, синтанол ДС и синтанол ДТ-308, превоцелл и др.

Эффективность обезжикивания зависит от состава и концентрации ПАВ, температуры, механического воздействия, продолжительности обработки.

Жиры, содержащиеся в шерстном покрове, имеют температуру плавления 38–40 °С, поэтому температура обезжикивающего раствора должна быть 40–42 °С. Более высокая может привести к свариванию кожной ткани.

Расход ПАВ зависит от степени загрязнения и составляет 0,2–2,0 г на 1 л. Для предупреждения текlostи волоса в раствор иногда добавляют формалин. Отжим по волосу после моек проводят на мездрильных машинах с тупыми ножами. При энергичном перемешивании жир быстрее удаляется с поверхности волоса. Поэтому обезжикивание осуществляют в баркасах при температуре 40 °С в течение часа, что в нем содержится больше реагирующих веществ. Обезжикивание – один из самых продолжительных и трудоемких процессов.

Мездрение заключается в удалении подкожно-жирового слоя и излишней толщины шкурок. После мездрения шкурка становится мягкой, пластичной, значительно ускоряется диффузия в дерму последующих пикельно-дубильных веществ. В зависимости от вида сырья и обрабатываемых участков шкурки мездрение осуществляют вручную или на машинах (рис. 14.4).

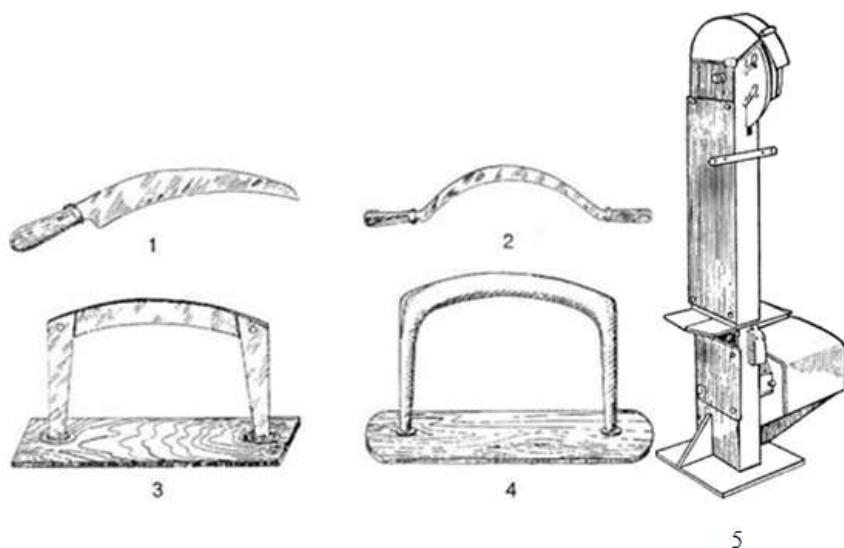


Рисунок 14.4 – Инструменты и машина, используемые для мездрения: 1 – нож для мездрения; 2 – струг или мездрило; 3 – станок для мездрения, сделанный из косы, обращенный лезвием вниз и укрепленный на стойках, вделанных в доску; 4 – мездрильный станок, изготовленный из цельного куска, лезвие обращено кверху; 5 – мездрильная дисковая машина

В зависимости от размера шкурки в меховой промышленности применяют мездрильные машины ММ2-300, М5-500, ММ2-47, М6-70 и ДМ2-300. Мездрение осуществляют спиральными ножами, закрепленными на быстровращающемся ножевом валу.

Рабочие, обслуживающие мездрильные машины, должны хорошо знать строение шкурки и умело управлять машиной. В пробивном случае возможно неполное удаление подкожно-жирового слоя либо частичное удаление дермы, что приведет к нарушению прочности связи волоса с кожевой тканью или к разрыву шкурки.

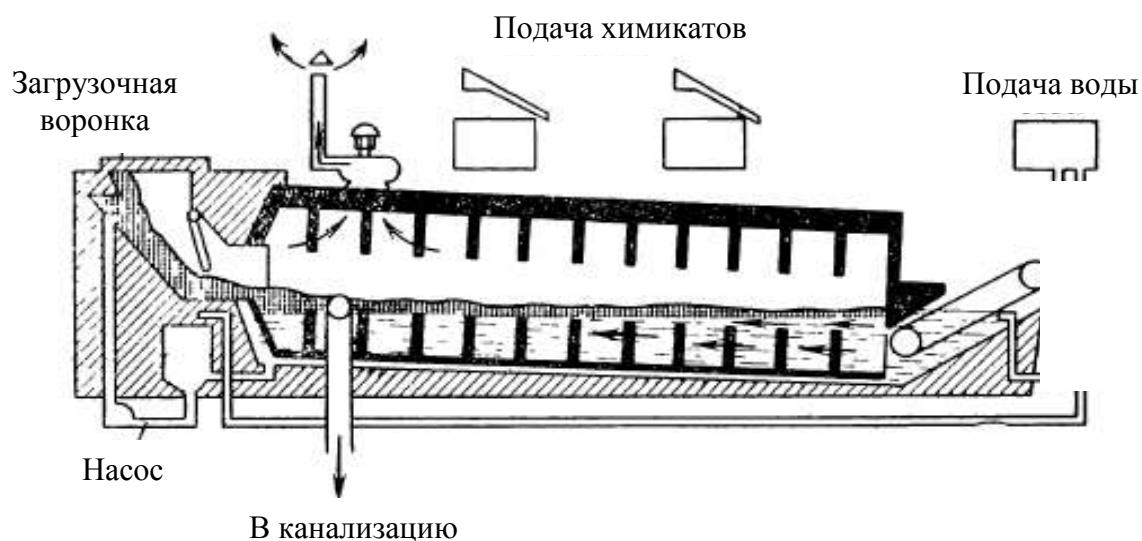


Рисунок 14.5 – Схема аппарата фирмы «Пенсген»

После мездрения производят обезжикивание и промывку шкурок в аппарате «Пенсген» (рис. 14.5). Для обезжикивания применяют раствор, состоящий из порошка «Новость», карбоната натрия и формалина. Отработанные растворы после обезжикивания используют для мойки и отмоки.

14.4. Операции выделки. В меховом производстве к операциям выделки относятся пикелевание, квашение,мягчение, дубление, жирование. Завершается производственный цикл сушкой шкурок.

Пикелевание. Пикелем называют водный раствор кислоты и поваренной соли, а обработку шкур в пикеле – пикелеванием. Пикелеванию подлежат шкурки, прошедшие процессы отмоки и мездрения. В процессе пикелевания коллагеновые волокна кожевой ткани шкуры (дермы) разрыхляются и обезвоживаются. После пикелевания, высушивания, механической обработки шкуры пригодны для изготовления из них меховых изделий.

Одновременно при пикелевании происходит частичное консервирование белков, кожевая ткань приобретает слабокислую реакцию, и тем самым подготавливается нормальное проведение последующего процесса – дубления. При пикелевании происходят также обезвоживание кожевой ткани и ее уплотнение.

Продолжительность пикелевания зависит от вида обрабатываемых шкур, применяемой кислоты и ее концентрации в растворе, температуры пикельного раствора.

Поглощение кислоты белками шкуры вызывает увеличение ее объема. Это явление называется нажором. Во избежание нажора обработку шкур кислотой проводят в присутствии хлорида натрия. Эффект пикелевания обратим, т. е. если пропикелеванную шкуру погрузить в воду, то хлорид натрия вымывается из нее быстрее, чем кислота, и может возникнуть нажор. Таким образом, при пикелевании происходят следующие явления: взаимодействие активных групп белков с кислотой; разделение структурных элементов (волокон) на более мелкие; обезвоживание и уплотнение кожевой ткани; частичное консервирование белков. В результате этого кожевая ткань меховой шкуры приобретает представительное свойство – потяжку.

Первый способ. Для проведения процесса пикелевания готовят водный раствор с температурой 35–40 °С, в который добавляют следующие компоненты в г/л: поваренную соль – 40–45, уксусную кислоту – 10 или серную кислоту – 3–4. Жидкостный коэффициент равен 7. Продолжительность пикелевания составляет – 6–12 часов в за-

висимости от толщины кожевой ткани шкурок. Шкурки перемешивают через 30–60 минут. Окончание процесса пикелевания проверяют по «сушинке» – белой полоске, появляющейся на кожевой ткани при сгибе шкурки и ее сдавливании.

После пикелевания шкурки укладывают в стопки на пролежку в течение 24 часов и затем отжимают.

Второй способ. Этот процесс проводят в два приема. Уксусно-кислый пикель готовят следующим образом: в теплый раствор температурой 30–35 °С добавляют 10–15 г/л хлорида натрия. Жидкостный коэффициент равен 7. Для приготовления 1 л пикеля берут 60 мл 70 %-й уксусной эссенции и 940 мл воды, или 466 мл 9 %-го столового уксуса и 534 мл воды. При пикелевании шкурки часто перемешивают и проверяют пробой на «сушинку» и щепок.

После первого этапа пикелевания шкурки с толщиной мездры более 0,7 мм хорошо отжимают и перекладывают в сернокислый пикель (на 1 л воды нужно 50 г соли и 5 мл концентрированной серной кислоты). Часто перемешивают и через 12 часов немного отжимают, выворачивают и складывают стопкой мехом наружу для пролежки. Сверху ставят груз и выдерживают 1–2 суток. В этот период шкурки дозревают. Оставшуюся в ворсе кислоту нейтрализуют раствором соды (1–1,5 г/л) или фотографического гипосульфата (10 г/л) в течение 20–60 мин.

В процессе пикелевания шкурки приобретают высокую тягучесть, мягкость и упругопластические свойства, но может измениться цвет волосяного покрова. Несоблюдение технологических карт, избыток минеральной кислоты (H_2SO_4) приводят к сухости, ломкости, грубости кожной ткани.

Третий способ. Кроме окуночного метода применяют намазное пикелевание. В этом случае концентрация раствора должна быть в два раза выше. Пикель наносят на мезду кистью, щеткой или ватным тампоном. Операцию повторяют 2–3 раза, чередуя с некоторой пролежкой сырья. Пропикелеванность шкурки проверяют пробой по «сушинке».

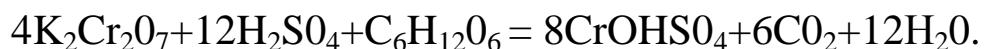
Дубление. После пикелевания шкурки хотя и обладают мягкостью и пластичностью, но вновь намоченные водой и затем высушенные становятся грубыми и дают посадку. Кроме того, меховые шкурки, подвергнутые пикелеванию, имеют сравнительно низкую температуру сваривания, они неустойчивы к действию ферментов и различных химических реагентов. В связи с этим затрудняется проведение последующих процессов сушки и крашения, которые осущест-

вляют при температуре 38–55 °С с применением сильных окислителей и восстановителей. Во избежание этого после пикелевания проводят дубление меховых шкурок. Отрицательными явлениями дубления является усадка шкурок и появление резиности.

Целью дубления является закрепление полученного при пикелевании разделения волокон, придание меховой шкуре стойкости к воздействию тепла, влаги, химических реагентов и ферментов. Эти свойства придают меховому полуфабрикату химические соединения как органического, так и минерального происхождения, которые называются дубителями.

Дубящим действием обладают многие неорганические и органические соединения. К дубителям неорганического происхождения относят соединения хрома, алюминия, железа, титана, циркония и прочие; к органическим – танииды, различные синтетические дубители, аминосмолы, формальдегид, высокопредельные жиры и т. д.

Хромовое дубление. В производстве все расчеты ведут на содержание в растворе оксида хрома. Растворы основных солей трехвалентного хрома называются хромовыми солями, а концентрированные – хромовыми экстрактами. Для приготовления хромового экстракта в качестве исходных материалов берут натриевый или калиевый хромпик. Приготовление экстракта заключается в превращении шестивалентного хрома в трехвалентный. Реакция восстановления шестивалентного хрома имеет следующий вид:



Концентрация серной кислоты может быть различной. В качестве восстановителей применяют глюкозу, патоку и глицерин.

Для приготовления дубильного раствора хромпик мелко дробят и растворяют в горячей воде. Затем медленно добавляют серную кислоту.

Количество серной кислоты, необходимой для приготовления дубильного раствора заданной основности, определяют по формуле

$$n = 133,3 - a, \quad (14.1)$$

где n – количество 100 % серной кислоты на 100 мас. ч. хромпика; a – требуемая основность экстракта, %.

Количество уксусной, серной кислоты заданной концентрации от 100 % кислоты определяют по формуле

$$K_{H_2SO_4} = \frac{M \cdot 100}{K_{з.к.}}, \quad (14.2)$$

где M – масса 100 %-й серной кислоты, кг; $K_{з.к.}$ – % содержание заданной концентрации.

После добавления серной кислоты к кислому раствору хромпика постепенно приливают при непрерывном перемешивании восстановитель (глюкозу $C_6H_{12}O_6$ или пр.). Раствор сильно разогревается, вспенивается и выделяет большое количество газов.

В процессе восстановления хромпика окраска раствора меняется от красновато-оранжевой до зеленой, характерной для основных солей трехвалентного хрома

Готовность экстракта устанавливают по таким признакам: капля экстракта на белой фильтровальной бумаге имеет зеленый цвет; экстракт не должен окрашиваться в синий цвет при добавлении нескольких капель 10 %-го раствора крахмала; если образуется синяя окраска, реакция не закончена и восстановление надо продолжить. Приготовленный хромовый экстракт нужно настаивать в течение трех суток.

Хромпик оказывает вредное влияние на кожу и слизистые оболочки, поэтому при работе с ним необходимо пользоваться респиратором, предохранительными очками и перчатками. Приготовлять хромовый экстракт необходимо в помещении, оборудованном постоянно действующей приточно-вытяжной вентиляцией.

Первый способ. Для дубления готовят раствор, содержащий 40–60 г/л поваренной соли и 1–1,5 г/л хромовых квасцов в пересчете на оксид хрома (содержание оксида хрома в хромовых квасцах примерно 15 %). Жидкостный коэффициент равен 7. Раствор со шкурками перемешивают не реже 1 раза в 30 мин. Продолжительность дубления 5–6 часов.

Второй способ. Современная технология мехового производства предусматривает совмещение процессов пикелевания – дубления.

Дубление осуществляют следующим образом: шкуру кролика погружают в пикельно-дубильный раствор, содержащий хлорид натрия, смесь кислот и 1,0–1,5 г/л оксида хрома. Через 8–10 часов добавляют до 3 г/л оксида хрома и еще через 3–4 часа – по 3 г/л гипо-

сульфита и 0,75 г/л дихромата натрия. Жидкостный коэффициент равен 7. Процесс проводят до температуры сваривания 80–85 °С. При данном методе сокращаются производственный цикл, расход воды и химических материалов, увеличиваются термостойкость и выход площади полуфабриката.

Для дубления шкурок кролика можно использовать растительные дубители, в частности, кору ивы.

Третий способ. Дубильный раствор в таком случае готовят следующим способом: в эмалированную посуду закладывают (не утрамбовывая) кусочки коры и мелкие веточки (200–250 г/л), заливают воду, добавляют поваренную соль (50–60 г/л) и кипятят в течение 25–30 мин. В охлажденный и процеженный раствор помещают шкурки и постоянно помешивают. Процесс завершается примерно через сутки. Обычно используют коренья, полученные в результате санитарной чистки леса. Продубленные шкурки выгружают и укладывают в стопки на пролежку (можно на уложенные в стопки шкурки положить груз).

Жирование. В процессе жирования в кожную ткань вводятся жировые вещества, в результате чего отдельные волокна и пучки покрываются тонкой жировой пленкой, которая препятствует их склеиванию и облегчает скольжение относительно друг друга. Кожная ткань становится более пластичной, мягкой и прочной. При этом возможно химическое связывание жирующих материалов с дубителями и коллагеном.

В меховом производстве применяют следующие жирующие вещества: животные жиры, растительные масла, продукты их переработки, продукты, минерального происхождения, синтетические жиры. Жиры представляют сложные эфиры глицерина и высокомолекулярных жирных кислот. Основными элементами, входящими в состав жиров, являются углерод, водород и кислород.

Из жиров животного происхождения применяют говяжье, баранье, свиное и конское сало, костный, копытный жир и ворвань¹⁴. Эти жиры характеризуют твердой или мазеобразной консистенцией, имеют высокую химическую активность, которая выражается йодным числом 30–50. Температура плавления составляет 35–40 °С. Жирующие свойства

¹⁴ Ворвань – жидкий жир, добываемый из некоторых морских млекопитающих (китов, тюленей) и рыб (трески и т. п.).

заключаются, главным образом, в наполнении и механическом смазывании волокон без образования химических связей.

При обработке ворвани серной кислотой при температуре не выше 25–40 °С получают сульфатированную ворвань, состав и свойства которой различны и зависят от взятой для сульфатирования ворвани. Сульфатированная ворвань представляет, собой густую вязкую массу темно-коричневого цвета, которая с водой образует молочно-белую эмульсию слабокислого характера.

На основе сульфатированной ворвани получают *дегрин* – жировую смесь, состоящую из сульфатированной и натуральной ворвани, технического сала и веретенного масла.

Из растительных продуктов применяют *касторовое масло*, получаемое при прессовании семян клещевины. В процессе обработки касторового масла серной кислотой получают ализариновое масло, которое высоко ценится в меховом производстве. С водой ализариновое масло дает хорошую эмульсию.

Синтетические жирующие материалы заменяют животные жиры и растительные масла, являющиеся пищевыми продуктами. Синтетические жирующие материалы изготавливают путем хлорирования и обработки серной кислотой углеводородов.

Для жирования мехового полуфабриката применяют также готовые жирующие пасты, удобные в производстве. Обычно они состоят из жира, эмульгатора и иногда пластификатора.

В меховом производстве чаще всего применяют не сами жирующие материалы, а их водные эмульсии. Для повышения их устойчивости, кроме жира и воды, в состав водных эмульсий нужно добавлять эмульгаторы (сульфатированные продукты природных жиров и масел, олеиновую кислоту, синтанолы ДС-10 и ДС-7). Правильный выбор жиров, эмульгаторов и соответствующего количества щелочи обеспечивает устойчивость эмульсии, которая должна быть настолько устойчива, чтобы могла проникнуть в толщу кожевой ткани и раслоиться там.

Для приготовления эмульсий эмульгатор растворяют в воде, затем постепенно при перемешивании добавляют жир и аммиак. Известно, что щелочная среда повышает устойчивость эмульсии, температура ее приготовления должна составлять 40–45 °С. Правильно приготовленная эмульсия однородна и начинает расслаиваться только через 2 часа.

Жировые эмульсии малоустойчивы при хранении. В связи с этим представляет интерес приготовление жиравших паст, а на их основе – жировых эмульсий. Внедрена в производство жиравшая паста дегрин М, состоящая из сульфатированного рыбьего жира 23,5 %, несульфатированного жира морских животных – 28,5, веретенного масла № 2 – 21,6 и аммиачных солей нафтеновых кислот – 3,4 %. Применение дегрина М для жирования меховых шкурок способствует улучшению качества продукции. Эту жиравшую пасту выпускают в виде водных эмульсий.

Для жирования применяют окуночный и намазной методы. Окуночный метод осуществляют в баркасах или чанах при малых ж. к., что способствует лучшему впитыванию эмульсии кожной тканью. Продолжительность жирования – 1 час. Для полного разложения жировой эмульсии внутри кожной ткани рекомендуется использовать хлорид натрия в количестве 50 г/л. Недостатком окуночного метода жирования является повышенный расход эмульсии – почти в два раза больше, чем при намазном.

При намазном методе жиравшую смесь рекомендуется готовить следующим образом. На крупной терке натирают хозяйственное мыло (200 г/л) и растворяют его в воде с температурой 45–50 °С. При постепенном перемешивании добавляют животный жир (80 г/л) и нашатырный спирт (10 мл/л).

Шкурки жиравют щеткой, тампоном или рукой, равномерно смазывая кожевую ткань теплой (40 °С) жировой смесью, не пачкая волосяной покров, складывают пополам по хребту наружу кожевой тканью и затем в стопки для пролежки.

Для нанесения жировой эмульсии намазным методом применяют специальные машины. Например, для нанесения жировой эмульсии на шкурки кролика разработана и внедрена в производство проходная намазная машина МЖ-260-ПС, снабженная цилиндрической волосяной щеткой, расположенной горизонтально над конвейером, который представляет собой бесконечную ленту из прорезиненной ткани. Производительность машины составляет 11000 шкурок за смену.

Сушка. Во время проведения жидкостных операций полуфабрикат впитывает до 80 % влаги. Для удаления ее избыточного количества полуфабрикат отжимают в центрифуге или гидропрессе.

Отжим в центрифуге. Центрифуга представляет собой цилиндр с перфорированной поверхностью, вращающийся вокруг сво-

ей оси с большой частотой. При вращении благодаря центробежной силе полуфабрикат плотно прижимается к стенкам барабана, и содержащаяся в нем влага удаляется наружу через стенки цилиндра. С помощью центрифуги влажность шкурки можно снизить до 50 %. Продолжительность операции отжима составляет 20–30 мин.

Отжим в гидропрессе. Для отжима шкурок кролика применяют также автоматический роторный гидропресс, который способствует увеличению производительности труда в 8–10 раз в результате устранения трудоемких загрузок и выгрузок шкурок вручную, производимых при работе на центрифуге. Применение гидропресса позволяет регулировать степень отжима шкурок. Гидропресс состоит из станины, неподвижного стола с рабочими камерами для отжимаемых шкурок, рабочего цилиндра, бункера для загрузки, поворотного устройства. Подвижной стол представляет собой металлический диск с тремя отверстиями, в которых установлены три рабочие камеры для отжимаемых шкурок. Рабочая камера – это металлический цилиндр с отверстиями для выхода отжатой влаги.

При отжиме шкурки теряют до 30–40 % влаги, поэтому их надо досушивать в специальных камерах. В процессе сушки в полуфабрикате происходят следующие изменения: дополнительно связываются дубящие вещества с активными группами белка; уплотняется кожная ткань и отмечается ее усадка; полнее расслаивается жировая эмульсия и равномерно распределяется жир в толще дермы.

Режим сушки имеет определенные параметры. Меховой полуфабрикат сушат обычно при температуре 40–45 °С, скорости движения воздуха 0,5–1 м/с и относительной влажности его в рабочей зоне 45–50 %. Продолжительность процесса зависит от вида полуфабриката и составляет в среднем 3–4 ч. После сушки влажность кожной ткани должна быть 12–14 %.

Для сушки шкурок кролика применяют рамную сушилку ДРС-2-60, производительность которой составляет 500–600 шкурок в час. Сушилка имеет два яруса рам: верхний и нижний.

Транспортирование рам с ярусом производят цепным конвейером. Сушилка состоит из камеры, обшитой изоляционными щитами. Посредством специального устройства включается цепной конвейер, и рамы со шкурками начинают передвигаться.

Влажные шкурки завешивают вперегиб на шесты волосяным покровом вверх в тот момент, когда рама проходит мимо окна сушильной камеры.

После сушки рекомендуется пролежка шкурок в течение 4–6 ч, благодаря которой полуфабрикат в несколько раз смягчается в результате увлажнения естественной влагой воздуха.

В последние годы широко используют барабанные сушилки. Они представляют собой камеры, внутри которых вращается перфорированный стальной барабан. Внутренняя поверхность последнего выложена деревянными планками, благодаря чему предупреждается перегрев шкурок. Заданные параметры сушки поддерживаются автоматически.

Если шкурки пересохли, то перед разбивкой их нужно слегка увлажнить (побрызгать) теплой водой и уложить на пролежку, прикрыв чистым мешком или тряпкой на несколько часов.

Затем волос очищают от загрязнений, протирают опилками не смолистых пород деревьев, расчесывают, вытряхивают.

Хорошо выделанные шкурки имеют мягкую, пластичную кожевую ткань, а волосяной покров – пышный, чистый и блестящий.

14.5. Отделочные операции. Для приобретения товарного вида полуфабрикат подвергают отделочным операциям: крашению, откатке, разбивке и шлифованию кожной ткани, чесанию, колочению, стрижке и эпилированию волосяного покрова.

В меховом производстве эти операции механизированы. Для снижения трудоемкости и выполнения более качественной отделки используют специальные механизмы и оборудование.

Цель отделочных операций, выбор и последовательность их проведения зависят от перерабатываемого сырья и назначения его на те или иные имитации. В случае выработки натурального полуфабриката необходимо обращать внимание на сохранность естественного цвета волоса и отделку кожевой ткани.

Крашение. Меховое сырье с красивой естественной окраской шерсти не подвергаются крашению, и производственный цикл его обработки завершается отделкой полуфабриката. Шкурки кроликов можно использовать в натуральном виде. Особенно хорошо выглядят всевозможные изделия из шкурок таких пород кроликов, как серебристый, черно-бурый, советская шиншилла, мардер, венский голубой.

При крашении волосяного покрова меховых шкурок значительно улучшается их внешний вид и повышается товарная стоимость. Путем крашения достигается имитация более ценных видов пушнины (шкурки кроликов красят под котик, соболь и норку и т. д.); исправ-

ление и улучшение естественной окраски; устранение недостатков природной окраски шкурок (пятнистости, пестроты, матовости).

Шкурки окрашивают, вновь высушивают и подвергают отделочным операциям. Данный метод обработки называется *прерывным*. Если после выделки полуфабрикат сразу поступает на крашение, минуя отделочные операции, которые проходят только после крашения, то этот метод называется *непрерывным*.

При окрашивании полуфабриката используют красители различного происхождения: растительные – *чернильные орешки, кампеш, индigo, марена, сумах* и синтетические – *основные, кислотные, прямые, протравные, кубовые*.

Современная технология крашения шкурок кроликов предусматривает крашение волосяного покрова окислительными, кубовыми, протравными и активными красителями.

Перед крашением мехового полуфабриката окислительными красителями обычно проводят подготовительные операции: нейтрализацию, отбеливание и протравление.

Нейтрализация. Цель нейтрализации – очистить волосяной покров от жира и загрязнений, препятствующих хорошему прониканию красителя в толщу волоса. При этом нейтрализуется избыточная кислотность, волосяной покров и кожевая ткань приобретают реакцию среды, наиболее благоприятную для проведения последующих» процессов протравления и крашения. Сущность процесса нейтрализации сводится к обработке меховых шкурок различными щелочными растворами (карбонатом натрия, аммиаком и едким натром).

На процесс нейтрализации влияют применяемые материалы, режимы работы, обрабатываемый полуфабрикат.

Вид щелочи и ее концентрации выбирают в зависимости от способа выделки, наличия пороков и вида имитации. Для нейтрализации мехового полуфабриката с грубым волосяным покровом рекомендуется применять более концентрированные растворы щелочи, и наоборот.

Температура растворов не оказывает существенного влияния на проведение процесса, так как реакция нейтрализации свободной кислоты в волосяном покрове и кожевой ткани протекает достаточно быстро. Обычно нейтрализацию проводят при температуре 25–30 °С.

Продолжительность процесса зависит от вида мехового полуфабриката обычно процесс длится около 2 ч. Наиболее быстрое поглощение щелочи происходит в первые 30 мин. Более длительное

пребывание полуфабриката в растворе может привести к ухудшению его качества. Жидкостный коэффициент равен 12–15.

Нейтрализация может быть проведена намазным или окуночным методом. Иногда эти методы комбинируют. После нейтрализации дается пролежка шкур в течение 3 ч.

Наибольшее распространение в меховом производстве получила окуночная нейтрализация. Ее проводят обычно в баркасах или аппаратах АЖК при жидкостном коэффициенте 12 и температуре раствора 25 °С. Продолжительность процесса – 2 ч. После нейтрализации меховой полуфабрикат рекомендовано промывать для удаления свободной щелочи.

Отбеливание. В меховом производстве отбеливание применяют в двух случаях: 1) для устранения натуральной окраски с целью получения различных цветных имитаций; 2) уничтожения желтых оттенков белого от природы волосяного покрова.

Для отбеливания используют окислители, либо восстановители. В качестве окислителей применяют пероксид водорода H_2O_2 , перманганат калия $KMnO_4$, хромпик $Na_2Cr_2O_7$. Восстановителями могут служить сульфит Na_2SO_3 , сернистый газ SO_2 и щавелевая кислота.

Отбеливание может быть проведено намазным или окуночным методом. Наибольшее распространение получило окуночное отбеливание, которое обычно проводят в баркасе при перемешивании. Температура обрабатывающего раствора составляет – 28–30 °С. Жидкостный коэффициент – 15. Продолжительность протравления – 6–7 ч, окисления – 3–4 ч.

В настоящее время для отбеливания волосяного покрова применяют оптические отбеливатели, которые способствуют получению максимально чистого белого цвета.

Оптические отбеливатели представляют собой бесцветные или окрашенные в желтоватый цвет порошки, которые обладают флюоресцирующим действием, т. е. способны трансформировать коротковолновые ультрафиолетовые и инфракрасные лучи в длинноволновые. Оптическое отбеливание рекомендовано сочетать с процессами выделки (отмока, дубление).

Протравление. Окислительные красители используют после обработки шкурок солями хрома, меди и железа. Этот процесс в технологии выделки меховых изделий получил название протравления. Применение различных солей для протравления способствует повышению связи волоса с красителем, устойчивости шкурок к воздействи-

вию неблагоприятных факторов внешней среды и усилению степени накрашиваемости.

Таблица 14.3 – Изменение окраски волосяного покрова меховых шкурок в зависимости от протравы

Краситель	Цвет волосяного покрова без протравы	Цвет волосяного покрова по протраве		
		хромпиковой	железной	медной
Черный для меха Д	Фиолетово-коричневый	Темно-коричневый	Фиолетово-черный	Черный
Коричневый для меха А	Светло-коричневый	Красновато-коричневый	Серо-коричневый	Темно-коричневый
Серый для меха Д	Красновато-серый	Зеленовато-серый	Голубовато-серый	Серо-коричневый

Окраска волосяного покрова меховых шкурок меняется в зависимости от выбора протравы (табл. 14.3).

Особенно это заметно при использовании медной и хромовой протравы, когда цвет получается более насыщенным. Процесс протравления в значительной степени способствует увеличению цветоустойчивости окраски. Испытания на цветоустойчивость окраски проводят путем облучения волосяного покрова ультрафиолетовыми лучами в специальном приборе, который называется федометром. Наиболее распространенными протравами в меховом производстве являются соли хрома, железа и иногда меди.

На процесс окислительного крашения влияют состав красильного раствора, ж. к., температура, реакция среды, продолжительность крашения. В состав красильного раствора входят *окислительные красители, окислитель, щелочь, смачивающие вещества и хлорид натрия*.

Для получения равномерной окраски обычно применяют одновременно несколько красителей, из которых один, обеспечивающий наиболее насыщенную окраску волосяного покрова, берут за основу, а остальные добавляют как подцвечивающие вещества. При крашении мехового полуфабриката в черный цвет основным красителем является черный для меха Д, который применяют в следующих комбинациях красителей:

- 1) черный для меха Д + пирокатехин;
- 2) черный – для меха Д + серый ДА + желтый Н.

Второе сочетание красителей дает недостаточно устойчивую окраску.

Для крашения волосяного покрова в коричневый цвет могут быть рекомендованы следующие комбинации красителей:

- 1) черный для меха Д + резорцин;
- 2) черный для меха Д +коричневый для меха А;
- 3) черный для меха Д +резорцин + коричневый для меха А + желтый для меха Н.

Для получения черных окрасок чаще всего берут различные комбинации красителей серого цвета для меха Д, черного для меха Д и пирокатехина. Жидкостный коэффициент равен – 12–15.

Температуру при крашении обычно принимают равной 35–38 °С, что характерно для крашения окислительными красителями; при этом окраска получается интенсивная и глубокая. Увеличение температуры приводит к получению нежелательной окраски (покраснение) и ухудшению пластических свойств кожевой ткани.

Продолжительность крашения установлена равной 2–3 ч; в течение этого времени процесс протекает наиболее интенсивно. Дальнейшее пребывание шкур в красильном растворе не повышает интенсивности накрашивания.

Крашение меховых полуфабрикатов осуществляют *окуночным* (в растворе красителя) и *намазным* методами. Разновидностями намазного метода являются трафаретное и аэробрафное крашение, крашение с резервированием волоса. Окрашенный меховой полуфабрикат сушат до удаления избыточной влаги.

Из растительных красителей наиболее известны кампеш или синее дерево, желтое дерево, красное дерево, чернильный орешек, сумаховый экстракт, квербахо, куркума.

Первый способ. Для окраски меховых шкурок в черный или коричневый цвет готовят растворы, для проправления, состоящие из хромпика – 3,0–5,1 г/л, серной кислоты – 10 и поваренной соли – 20 г/л. Жидкостный коэффициент равен – 10. Температура раствора составляет 25–28 °С. Продолжительность операции – 8–10 ч, через 30 мин раствор перемешивают.

Затем шкурки выгружают, промывают в течение 15–20 минут чистой водой комнатной температуры, отжимают и встряхивают.

Состав раствора для крашения состоит из красителя черного Д для меха – 3–5 г/л, пирокатехина – 2 г/л, аммиака 25 % – 1 мл/л, СМС – 1 г/л. Температура раствора 28–35 °С. Через 30 мин добавляют перекись водорода – 30 % – 6 мл/л. В красильной ванне шкурки выдерживают 3–6 ч.

Второй способ. При окраске меха в коричневый цвет концентрацию хромпика и серной кислоты уменьшают в 2 раза, а при окраске в светло-коричневый цвет серную кислоту в раствор не добавляют.

После крашения шкурки погружают в раствор, содержащий 1–1,5 г/л СМС на 1 ч при непрерывном перемешивании.

Следующий технологический этап – промывка шкурок в теплой воде до полного удаления из волосяного покрова остатков применяемых красителей. Продолжительность операции должна составлять не менее 30 мин.

Для повышения хранимоспособности шкурок их обрабатывают жировой эмульсией из веретенного масла – 10 г/л, СМС – 1 и скипидара – 1 г/л. На 1 кг шкурок готовят 10 л эмульсии. После такой обработки шкурки сушат, разминают, а мех расчесывают.

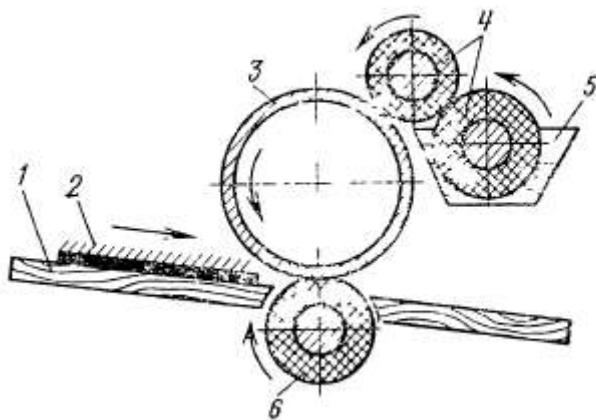


Рисунок 14.6 – Схема машины для трафаретного крашения

Трафаретное крашение. Трафареты представляют металлические листы с отверстиями, соответствующими рисунку, который хотят получить. Для крашения на волосяной покров тщательно расправленных шкурок накладывают трафарет таким образом, чтобы его центральная линия точно совпадала с хребтовой линией шкурки. Затем щеткой или специальным краскораспылителем покрывают растворами красителей не закрытые трафаретом участки волосяного покрова шкурки.

В настоящее время разработана машина для трафаретного крашения волосяного покрова (рис. 14.6). На конвейер 1 укладывают шкурку 2 волосяным покровом вверх и пропускают через два вала. На цилиндрической поверхности верхнего вала 3 сделан нужный рисунок, который наносится на шкурку при прохождении ее через валы 3 и 6. Подачу красильного раствора производят из корыта 5 с помощью валиков 4. Трафаретное крашение может быть проведено не

только на шкурах, но и на целых пластинах. При трафаретном крашении применяют растворы красителей большой концентрации. Чтобы рисунок не расплывался, в раствор красителей вводят крахмальный клейстер.

Аэrogрафное крашение. Такое крашение осуществляют с использованием специальной машины, состоящей из компрессора, с помощью которого в краскораспылитель подают сжатый воздух, краскораспылительной камеры с вытяжной вентиляцией, аэрографной машины, снабженной передвижным столом и конвейером, совершающим возвратно-поступательное движение,

Для нейтрализации меховой шкурки готовят раствор, состоящий из аммиака 10 мл/л. Жидкостный коэффициент равен – 15,7. Температура раствора составляет – 38 °С. Продолжительность операции – 2 ч.

Затем шкурки выгружают, промывают в течение 15–20 минут чистой водой комнатной температуры, отжимают и встрихивают.

В состав раствора для протравления входит хромпик и уксусная кислота. Жидкостный коэффициент равен 15. Температура раствора составляет 30 °С. Продолжительность операции 3 ч.

В состав раствора для крашения входит черный для меха Д, коричневый для меха А, желтый для меха Н, аммиак, пергидроль.

Аэrogрафное крашение верхней части волосяного покрова следует после промывки, отжима, сушки и отделки по волосяному покрову и кожевой ткани. Состав красильного раствора: краситель черный для меха Д и коричневый для меха А, пирогаллол, аммиак, пергидроль.

Раствор наносят с помощью краскораспылителей по всей площади шкурки.

Подсушка и отделка по волосяному покрову и кожевой ткани. Аэrogрафное крашение применяют для целого ряда имитаций, в частности для имитации шкурок хоря.

Крашение с резервированием волоса. При крашении этим методом получают красивые имитации. На кончики волос щетками наносят раствор, состоящий из двуххлористого олова, соляной кислоты, картофельной муки и смачивающего вещества; иногда добавляют толченый древесный уголь. После нанесения раствора шкурки кроликов высушивают и проводят протравление и окислительное крашение. В результате отделочных операций кончики волос освобождаются от защитного раствора, весь волосяной покров получается окрашенным, а кончики волос остаются незакрашенными.

Промывка. После крашения на поверхности меховых шкурок на волосяном покрове и на кожевой ткани остается часть незафиксированных красителей или неокисленных продуктов (при использовании окислительных красителей). Это отражается на качестве полуфабриката: появляется маркость, ухудшается блеск и затрудняется отделка волосяного покрова. Для устранения указанного недостатка меховые шкуры после крашения промывают. Режимы промывки устанавливают в зависимости от вида исходного сырья и от проведения крашения.

Полуфабрикат промывают дважды. Первый раз с применением моющих поверхностно-активных веществ (порошок «Новость», сульфонол и др.), значительно сокращающих время промывки. Температура промывной жидкости составляет 30 °С, продолжительность промывки – 30 мин. Если меховой полуфабрикат очень загрязнен, его промывают 3 раза. Вторую промывку проводят в проточной воде.

Солка. После крашения и промывки мехового полуфабриката следует процесс солки. Назначение его – восполнить вымытые в предыдущих операциях материалы: жирыющие вещества, хлорид натрия и т. д.

Солка может быть проведена намазным или окуночным методом. Для окуночной солки берут около 50 г/л хлорида натрия, для намазного – 80 г/л. Обычно солку проводят в том же оборудовании, что и крашение и промывки. Иногда солку совмещают с жированием. Воду после промывок спускают в канализацию и, не выгружая полуфабрикат, заливают в оборудование необходимое количество воды, жировую эмульсию веретенного масла № 2 и скипидар. Через 1,5 ч в раствор добавляют хлорид натрия и через 30 мин процесс солки – жирования заканчивается.

Откатка. Эту операцию выполняют неоднократно и в зависимости от режима разделяют на откатку кожной ткани и волоса. Данный процесс заключается в том, что шкурки, древесные опилки и вспомогательные материалы, применяемые при этом, помещают в барабан. В процессе вращения барабана шкурки разминаются, а загрязнения с них адсорбируются древесными опилками.

Чтобы усилить эффект откатки, используют ПАВ, растворители жира, техническую муку, аммиак. Выбор вспомогательных материалов зависит от цели откатки и вида обрабатываемых шкурок.

Для откатки наиболее пригодны буковые опилки поперечной распиловки, не вызывающие закатывания волоса и обладающие лучшей способностью поглощать загрязнения, кубической формы, с размером грани 2–3 мм, не содержащие игольчатых и пылевидных частиц.

Эффект откатки зависит от соотношения между массой полуфабриката и опилок, а также от степени заполнения барабана, частоты его вращения и длительности обработки.

Экспериментально установлено, что при загрузке откатного барабана 20–22 кг/м³, частоте вращения 0,20–0,23 с⁻¹ расход опилок при влажности 10–12 % составляет 60–200 % массы шкурок. В зависимости от назначения откатки применяют опилки различной влажности.

Отделка шкурок кролика. Для придания меховым шкуркам кроликов товарного вида, их подвергают дополнительным операциям: отделочным операциям для кожевой ткани – разбивке, шлифованию; отделочным операциям для волосяного покрова – чесанию, колочению, стрижке и эпилированию.

В результате чего волосяной покров становится чистым, рассыпчатым, блестящим, а кожевая ткань – мягкой, тягучей (рис. 14.7).



Рисунок 14.7 – Меховые шкурки кролика выделанные: 1 – кролик черный; 2 – кролик темно-коричневый; 3 – кролик коричневый; 4 – кролик коричневый под рысь; 5 – кролик голубой под рысь; 6 – кролик рекс шиншилла

14.6. Сортировка меховых выделанных шкурок. Выделанные шкурки кроликов должны отвечать требованиям ГОСТ 2974-85 «Шкурки кролика меховые выделанные. Технические условия».

Кожевая ткань шкурок должна быть мягкой, чистой, давать потяжку по всем направлениям. На шкурках кролика с толщиной мездры до 0,5 мм допускается наличие подкожно-мускульной пленки на огузке, боках и череве.

Волосяной покров шкурок должен быть чистым, рассыпчатым. Волосяной покров стриженых шкурок – равномерно подстриженным, высотой от 6 до 18 мм; стриженных с удаленной остью – состоять из пуховых волос.

При приемке органолептической оценке подвергают каждую шкурку. Размер шкурки определяют путем измерения ее площади (умножением длины, измеряемой миллиметровой линейкой от середины верхнего до середины нижнего краев, на ширину, измеряемую посередине шкурки) в квадратных дециметрах.

Высоту стрижки волосяного покрова измеряют миллиметровой линейкой, установленной нулевым делением на кожевой ткани у корня волос.

В зависимости от степени развития волосяного покрова шкурки кроликов подразделяют на сорта в соответствии с требованиями, указанными в таблице 14.4.

Таблица 14.4 – Подразделение шкурок на сорта по ГОСТ 2974-85

Сорт	Характеристика волосяного покрова шкурок		
	нестриженых	стриженых	стриженых с удаленной остью
Первый	Полноволосый с развивающимися остью и пухом	Полноволосый с частой остью и густым пухом	Полноволосый с шелковистым ровным густым пухом
Второй	Менее полноволосый с недоразвившимися остью и пухом	С менее частой остью и редковатым пухом	Пух менее густой
Третий	Половолосый с низкими остью и пухом	–	–

В зависимости от окраски волосяного покрова шкурки кроликов подразделяют в соответствии с требованиями указанными в таблице 14.5.

Таблица 14.5 – Подразделение шкурок кроликов в зависимости от состояния волосяного покрова по ГОСТ 2974-85

Наименование окраски	Описание окраски волосяного покрова
Некрашеные шкурки	
Белая	Чисто белая
Голубая	Однотонная голубовато-серая различной интенсивности. Черево такой же окраски или светлее
Шиншилловая	Голубовато-серая различной интенсивности. На хребте и боках с черной вуалью. Остевые волосы зонарные, черево белого цвета
Серебристая	Серая различной интенсивности на хребте и боках за счет различного соотношения белых и пигментированных остевых волос. Черево такой же окраски или светлее
Вуалево-серебристая	Серебристая с хорошо выраженной вуалью, образованной черными кончиками остевых и направляющих волос
Черно-бурая	Черно-бурая, более темная на хребте, с серебристостью на боках, остевые волосы зонарные. Черево более светлой окраски
Серозаячья	Серо-желтовая различной интенсивности на хребте и боках. Остевые волосы зонарные. Черево белое или серое
Пестрая	Белая с темными пятнами различной интенсивности, расположенными на хребте и боках
Коричневая	Коричневая на хребте и боках различной интенсивности. Черево такой же окраски или светлее
Крашеные шкурки	
Черная	Черная с прокрасом не менее 2/3 длины волоса с черным, темно-серым или темно-вишневым основанием или черная с незначительным синим оттенком
Одноцветная	Коричневая, серая и других цветов однотонная, а также с переходами в интенсивности окраски от хребтового к боковым участкам и от концов ости к пуху
Многоцветная	С не закрашенными кончиками ости при окрашенном основании волос: с нанесением различных рисунков

Химические и физико-химические показатели шкурок кроликов должны соответствовать требованиям таблицы 14.6.

Таблица 14.6 – Физико-химические показатели шкурок по ГОСТ 2974-85

Показатель	Норма
Температура сваривания кожевой ткани, °С	65
Массовая доля влаги в кожевенной ткани в момент отбора проб, %, не более	14
Массовая доля несвязанных жировых веществ в пересчете на абсолютно сухое вещество, %:	
– в кожевой ткани	12–20
– в волосяном покрове, не более	2
– pH водной вытяжки кожевой ткани	3,5–7,0
Массовая доля окиси хрома в кожевой ткани шкурок в пересчете на абсолютно сухое вещество, %:	
некрашенных и крашенных окислительными и кубовыми красителями	0,5–1,5
крашенных кислотными красителями, не более	3,0
Нагрузка при разрыве целой шкурки, н (кгс), не менее	50 (5)
Устойчивость окраски волосяного покрова сухому трению по шкале серых эталонов, баллы, не менее, шкурок:	
– крашенных окислительными красителями в черный цвет	3
– крашенных кислотными красителями в черный цвет	4
– крашенных в коричневый, серый и другие цвета	4

В зависимости от пороков шкурки кроликов подразделяют на группы в соответствии с приведенными требованиями (табл. 14.7).

Таблица 14.7 – Подразделение шкурок кроликов на группы в зависимости от пороков по ГОСТ 2974-85

Номер	Показатель	Группа порока			
		Первая	Вторая	Третья	Четвертая
1	Швы общей длиной к длине шкурки	До 0,50	Св. 0,50 до 1,00	Св. 1,00 до 1,50	Св. 1,50 до 2,00
2	Плешины, дыры, вытертые места, закусы, групповые засечки на стриженых шкурках общей площадью, %	До 1,00	Св. 1,00 до 5,00	Св. 5,00 до 10,00	Св. 10,00 до 15,00
3	Деформированный волос, сквозной волос, битость ости общей площадью, %	Не допускаются	До 5,00	Св. 5,00 до 10,00	Св. 10,00 до 15,00

Окончание табл. 14.7

1	2	3	4	5	6
4	Поредение волосяного покрова на череве и боках общей площадью, %	До 15,00	Св. 15,00 до 25,00	Св. 25,00 до 40,00	Св. 40,00 до 60,00
5	Наличие заметной ости на стриженых шкурках с удаленной остью общей площадью, %	До 10,00	Св. 10,00 до 20,00	—	—

Примечания:

1. Размер пороков, указанных в подпунктах 2–5, определяют площадью наименьшего прямоугольника, в который вписываются эти пороки.
2. При наличии на шкурках не удаленной ости более чем на 20 % площади шкурки, их относят к стриженым.
3. Пороки, расположенные до 1 см от края шкурки, не учитывают.

Размер пороков, указанных в подпунктах 2–5, определяют площадью наименьшего прямоугольника, в который вписываются эти пороки.

При наличии на шкурках не удаленной ости более чем на 20 % площади шкурки их относят к стриженым.

Пороки, расположенные до 1 см от края шкурки, не учитывают.

На шкурках не допускается более одного порока данной группы. При совокупности различных пороков не допускается:

- на шкурках группы пороков «вторая» – более двух различных пороков группы «первая»;
- «третья» – более двух различных пороков группы «вторая»;
- «четвертая» – более двух различных пороков группы «третья», или одного порока группы «третья» и двух пороков группы «вторая», или четырех пороков группы «вторая».

Оценку качества шкурок кроликов производят в соответствии с требованиями таблицы 14.8.

Таблица 14.8 – Оценка качества выделанных меховых шкурок кроликов в % по ГОСТ 2974-85

Сорт	Группа пороков			
	Первая	Вторая	Третья	Четвертая
Первый	100,00	85,00	70,00	45,00
Второй	75,00	63,75	52,50	33,75
Третий	60,00	51,00	42,00	27,00

Шкурки кроликов с пороками, превышающими нормы, установленные для четвертой группы пороков, должны иметь качественную оценку не более 25 % от качества шкурок первого сорта первой группы пороков.

14.7. Упаковка, транспортирование и хранение выделанных меховых шкурок. Упаковывают и маркируют шкурки кроликов меховые выделанные в соответствии с требованиями ГОСТ 19878-2014 «Меха, меховые и овчинно-шубные изделия. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение» со следующим дополнением: на кожевенной ткани каждой шкурки кролика должны быть нанесены условные цифровые обозначения характеристики качества.

Условные обозначения	
по сортам:	по группам пороков:
первый – 1;	первая – 1;
второй – 2;	вторая – 2;
третий – 3;	третья – 3;
	четвертая – 4.

Шкурки кроликов складывают в бунты, пачки и комплекты одинаковыми по наименованию продукции, виду обработки, качеству и размеру.

Шкурки складывают в пачки в развернутом виде или предварительно сложенными вдоль средней линии хребтовой части волосяным покровом внутрь. Верхняя и нижняя шкурки в пачке должны быть сложены кожевой тканью наружу.

В бунт связывают шкурки с правкой «волосяным покровом наружу»: хребтовой частью одной шкурки к черевной части последующей шкурки. Шкурки в бунте связывают шпагатом через глазные отверстия.

В товарном ярлыке, прикрепленном к бунтам, пачкам шкурок, дополнительно указывают количество штук, пар, комплектов.

Прикрепление товарного ярлыка производят:

– к одиночным шкуркам – шпагатом, пропущенным через глазные отверстия в головной части шкурок, пластиковым держателем, или в виде самоклеящейся этикетки;

– к бунтам и пачкам шкурок, пачкам изделий – к шпагату или кольцевым пластиковым держателям, которыми скреплены бунт или пачка.

Ящики, мешки со шкурками кроликов транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта. Транспортирование шкурок железнодорожным транспортом осуществляют в крытых вагонах повагонными, мелкими и малотоннажными отправками или контейнерами.

Грузовые места со шкурками (шкурами) транспортируют в условиях, исключающих их загрязнение, нарушение целостности упаковки, а также попадание атмосферных осадков.

Шкурки кроликов выделанные меховые должны храниться в закрытых, чистых, вентилируемых, слабоосвещенных помещениях, защищенных от атмосферных осадков и почвенной влаги. Прямые солнечные лучи не должны попадать на шкурки и изделия.

Шкурки кроликов хранят при температуре 0 – плюс 8 °С и относительной влажности воздуха 40–65 %. Допускается хранить их при температуре выше минус 20 до плюс 30 °С и относительной влажности воздуха 40–70 %. Хранение при температуре выше плюс 23 °С или относительной влажности воздуха выше 65 % должно быть не более 6 мес.

Запрещается хранить шкурки на расстоянии менее 1 м от отопительных и нагревательных систем (приборов).

При хранении шкурок на стеллажах, в ящиках или мягкой таре должны применяться репелленты или инсектициды, которые помещают между шкурками. Не допускается пересыпать шкурки и изделия нафталином.

Коробки или контейнеры с упакованными в них шкурками устанавливают на деревянные настилы. Высота настила над полом должна быть не менее 10 см.

Изделия в пачках, бунтах, комплектах, коробках и без упаковки хранят на полочных и клеточных стеллажах сложенными или в подвешенном состоянии. Расстояние между упакованными местами и наружными стенами складов должно быть не менее 50 см.

Контрольные вопросы

1. Что такое жидкостный коэффициент?
2. Назовите нейтральные соли, которые нашли широкое применение в меховой промышленности при отмоке сырья.
3. Назовите, какие экстракционные вещества используют для обезжикивания шкурок.

4. Что такое пикель?
5. Какие процессы происходят в кожевой ткани в процессе дубления шкурок?
6. Приведите пример растительных дубителей.
7. Как проводят жирование?
8. Опишите технологию получения сульфатированной ворвани.
9. Как проводят сушку мехового полуфабриката?
10. Опишите схему крашения шкурок окислительными красителями.
11. На какие сорта подразделяют шкурки кроликов, выделанные по ГОСТ 2974-85.

Лекция 15. Пуховая продуктивность

- 15.1. Особенности выращивания кроликов для получения пуха.
- 15.2. Особенности кормления пуховых кроликов.
- 15.3. Сроки и техника съема пуха.
- 15.4. Сортировка пуха.
- 15.5. Упаковка и хранение пуха.

15.1. Особенности выращивания кроликов для получения пуха. Способ разведения пуховых кроликов выбирают в зависимости от конкретных условий хозяйства, наличия кормов, рабочей силы, клеток и цели – получения преимущественно только одного пуха или пуха и мяса одновременно. На фермах пухового направления кроликов разводят двумя способами.

При получении на кролиководческой ферме только одного вида продукции – пуха, около 70 % взрослых крольчих содержат как пухоносов и не используют для воспроизводства. В случку отправляют остальные 30 % самок основного стада для воспроизводства ремонтного молодняка, по производственному календарю от них получают обычно два первых окрола, после чего держат для получения пуха. Молодняк выращивают до возраста 2–2,5 мес., после чего лучших животных оставляют на ремонт стада для замены выбракованных полновозрастных кроликов основного стада. С остального молодняка дважды снимают пух, после чего кроликов реализуют на мясо.

Широкого распространения на кролиководческих фермах пухового направления этот способ разведения кроликов не получил, несмотря на низкие затраты труда на получение единицы продукции и пух более высокого качества. В настоящее время его применяют в основном в личных подсобных хозяйствах.

При разведении пуховых кроликов с целью получения – пуха и мяса, используют производственный календарь для кролиководческих ферм мясоскуркового направления продуктивности. При этом всех самок основного стада используют для сбора пуха и воспроизведения молодняка, от них получают четыре окрола в год. Молодняк первых двух окролов используют для ремонта стада. Валовый сбор пуха при этом способе разведения значительно больше, но качество ниже, чем при первом способе.

При содержании пуховых кроликов в шедах в районах с холодной зимой используют производственный календарь, приведенный в таблице 15.1.

Таблица 15.1 – Производственный календарь для кролиководческих ферм пухового направления

Номер окрола	Дата			Назначение
	случки	окрола	отсадки	
1-й	15.02	16.03	29.04	Для ремонта стада. Реализуют его на мясо после двух сборов пуха
2-й	02.05	31.05	15.07	Для ремонта стада. Реализуют его на мясо и шкурку после трех сборов пуха
3-й	17.07	16.08	29.09	Реализуют его на мясо и шкурку после двух сборов пуха

Примечание: Пух с кроликов основного стада собирают ежемесячно с сентября по январь следующего года и реализуют.

На таких фермах получают от каждой крольчихи с приплодом не менее 800 г пуха в год. От самок за три окрола выращивают 15–20 крольчат. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы составляют 4 кг корм. ед. без доли кормов, потребленных животными основного стада.

Для получения хорошего пуха очень важно правильно содержать кроликов. Взрослых кроликов содержат индивидуально по одному в клетке. Молодняк для получения качественного пуха содержат в клетках группами по 3–4 головы при норме площади пола 0,12 м² на кролика. В группу следует подбирать крольчат, одинаковых по возрасту, полу и развитию. В качестве подстилки осенью и зимой используют мягкую солому безостых злаков, так как она меньше засоряет пух. В остальное время года подстилку кладут только в клетки крольчих для устройства гнезда за 5–7 дней до окрола.

При содержании пуховых кроликов следует учитывать влияние на качество пуха условий окружающей среды. Установлено, что при увеличении относительной влажности воздуха снижается качество пуха, а при повышении температуры окружающего воздуха до 20–23 °С повышается его крепость и растяжимость.

15.2. Особенности кормления пуховых кроликов. Для нормального роста пуха кроликам требуется полноценное питание. Взрослых самок и молодняк кормят по тем же нормам и рационам, что и кроликов мясошкурковых пород. Взрослых самок и кастрированных самцов, используемых только для сбора пуха, следует кормить по нормам и рационам для взрослых кроликов мясошкуркового направления продуктивности, увеличивая питательность рационов на 20–25 %. Этим кроликам требуется много энергии и протеина, особенно серосодержащих аминокислот, которые необходимы для образования пуха.

В неслучной период в рационах пуховых кроликов количество энергии и протеина может быть ниже, чем в случной. Количество концентрированных кормов должно быть не более 30–40 г на голову в сутки. В период подготовки к случке и в период случки количество протеина повышают до 75–100 г. При составлении рациона надо иметь в виду, что без обеспечения указанного уровня переваримого протеина нельзя рассчитывать на получение от кроликов-пухоносов высокой продуктивности.

При сухом типе кормления кролики обеспечены всеми необходимыми питательными веществами, включая и минеральные. При комбинированном типе кормления кроликам в рацион желательно включать – зерно и сено бобовых, жмых или шрот, мясокостную муку, содержащие достаточное количество полноценного протеина.

Количество концентрированных кормов в рационе кроликов может сильно варьироваться в зависимости от их состава и наличия других кормов. Например, в летнее время при даче хорошей травы, состоящей преимущественно из бобовых растений, а в зимнее время при даче хорошего витаминного бобового сена в сутки достаточно давать на одного кролика-пухоноса 80–90 г концентрированных кормов. Если других кормов с высоким содержанием протеина нет, количество концентрированных кормов в рационах взрослых кроликов–пухоносов надо увеличивать до 120–140 г. Из минеральных подкормок в рационы пухоносов рекомендуется включать в расчете на одну

голову в сутки по 3 г костной муки или костной золы и по 1–1,5 г поваренной соли.

При недостаточном или бедном по белку рационе рост волос задерживается. Для повышения выхода пуха рекомендуется добавлять в рацион кроликов 0,1 мг нитрата кобальта в водном растворе на 1 голову в день.

В процессе волосообразования особенно велика роль серы. Введение неорганических и органических соединений серы в рацион молодняка кроликов способствует более интенсивному развитию волос из вторичных фолликулов, повышению их упругости и эластичности. Добавка элементарной серы в количестве 0,15 % к рациону, или 50 мг на 1 кг живой массы кролика, положительно влияет как на жизнеспособность молодняка, живую массу, так и на качество шкурок (сортовых шкурок получают на 20 % больше).

Добавление в рацион азотокислого кобальта способствует увеличению длины пуха, его толщины, белизны, блеска. Съем пуха у крольчих основного стада повышается на 32,2 %, у молодняка – на 32,7 %. Его следует ежедневно давать по 0,1 мг в водном растворе на голову в сутки.

15.3. Сроки и техника съема пуха. Волосяной покров кроликов пуховых пород называется пухом. В отличие от пуха мясошкурковых пород кроликов он обладает большей длиной и меньшей тониной. Так, максимальная длина пухового волоса достигает 20 см и более, а тонина – 12 мкм (остевого – 40–50 мкм). Морфологический состав волосяного покрова состоит на 4–8 % из оставых и промежуточных волос и на 92–96 % из пуховых. Наиболее ценен пух с меньшим содержанием оставых волос. Содержание жиропота составляет от 0,7 до 1,5 %.

Сменяется волосяной покров постоянно, сезон года не влияет на ход линьки. При линьке часть закончивших рост волос отделяется от луковицы и выпадает. Скорость роста новых волос происходит на разных участках тела неодинакова: на участках, подверженных большему охлаждению, – быстрее, а на участках с повышенной температурой (внутренние поверхности) – медленнее. В результате рост волос заканчивается в разное время. В среднем за месяц волосяной покров кроликов отрастает примерно на 2,1–2,4 см.

Физико-механические свойства пуха неодинаковы в различных областях кожного покрова. Лучшим считается пух, полученный со

спины, огузка, бедер, а худшим – с области груди, лопаток и брюшной части.

Величина пуховой продуктивности кроликов определяется количеством волокон на поверхности кожи и средней массой отдельного волокна, число же этих волокон зависит от густоты, т. е. от количества волокон, произрастающих на 1 см² площади кожи и от площади шерстного поля. В то же время последнее связано с величиной животного и оброслостью туловища пухом (рис. 15.1).

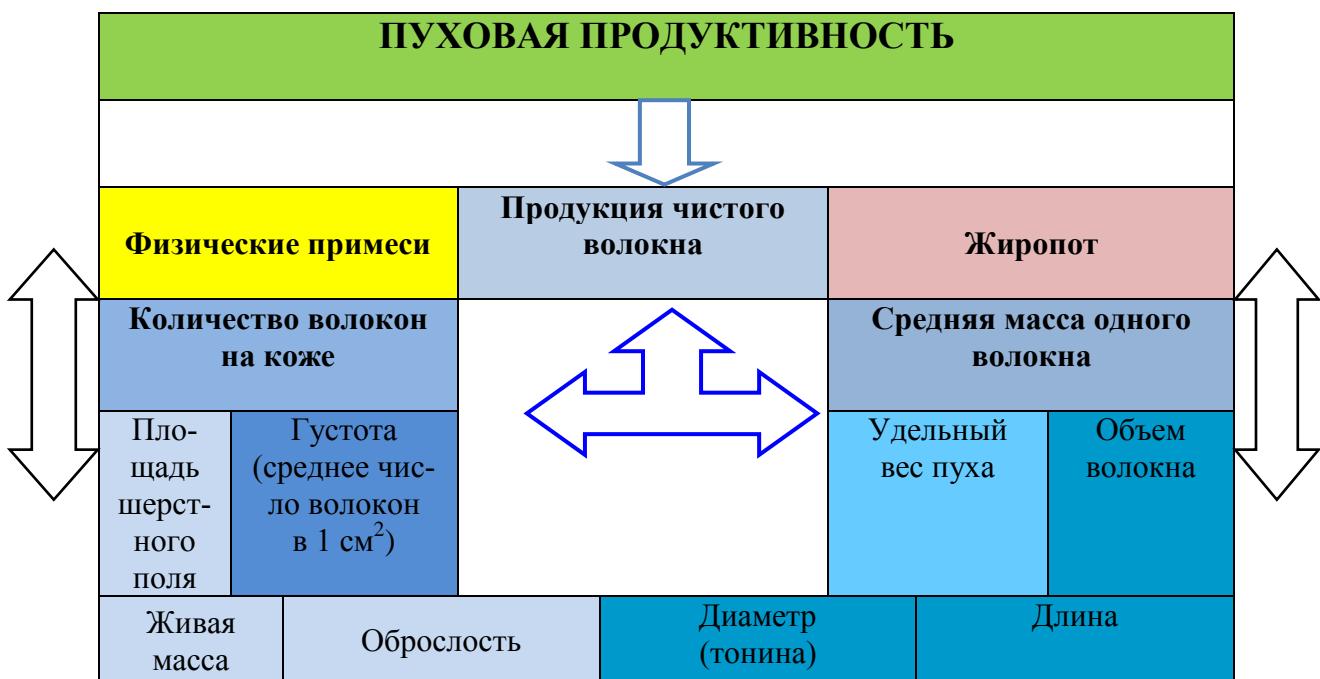


Рисунок 15.1 – Слагаемые сбора чистого пуха (по Я.Л. Глембоцкому)

Кроличий пух характеризуется гигроскопичностью, легкостью,шелковистостью, малой теплопроводностью. Теплоизоляционные свойства кроличьего пуха в 10 раз выше овечьей шерсти. Однако по прочности пряжи, крепости и носкости готовые изделия из пуха кроликов значительно уступают шерстяным вследствие низкого содержания серы в корковом слое волокна.

Пух разного качества не рекомендуется смешивать, так при смешивании снижается его сортность.

Сроки съема пуха зависят от длины и «зрелости» пуха. Созревание пуха наиболее четко проявляется при длине волос 6 см, когда они легко отделяются от кожного покрова. Передержка со сбором пуха приводит к его сваливанию, снижению качества и товарной ценности.

Пуховая продуктивность кроликов зависит от *их возраста, породной принадлежности, условий кормления и содержания, а также техники и частоты сбора пуха*.

Первый сбор пуха у молодняка проводят в возрасте 2–2,5 мес. до наступления первой линьки, второй – в 4–4,5 мес., третий – в 6–6,5 месяцев.

В среднем пуховая продуктивность 2–2,5 месячного молодняка составляет 9–15 г, 4–4,5 мес. – 20–25 г, 6–6,5 мес. – 30–50 г. В дальнейшем пух собирают не менее 4 раз в год через каждые 90–100 дней. Если пух собирать ежемесячно, то продуктивность повышается на 42,1–43,4 %, улучшается его однородность и уравненность, снижаются потери.

Чтобы пух у крольчат рос лучше и не сваливался, желательно их расчесывать 1 раз в 10 дней и после отъема содержать в индивидуальных клетках. Нельзя скармливать пуховым кроликам колючие сорные травы, злаки с остюками и плевелами, которые засоряют пух трудноотделимыми примесями. Периодически пуховых крольчих купают в инсектицидных ваннах. После такой ванны их обязательно моют в чистой воде.

Годовой сбор пуха со взрослого кролика в среднем составляет 300–400 г (с самок несколько больше, чем с самцов), а с рекордистов – до 1100 г.

Не рекомендуется собирать пух с сукрольных и лактирующих крольчих. С крольчих пух собирают за несколько дней до случки, а затем только после отсадки крольчат.

В практике кролиководства применяют три способа сбора пуха: *выщипывание, вычесывание и стрижку*.

Выщипывание. Данную технологию разработали и научно-обосновали в Кировском госсплемрассаднике.

Для выщипывания пуха нужно усадить кролика на колени головой к себе, расчесать волосяной покров металлической или деревянной расческой. Затем, придерживая кролика левой рукой за основание ушей, правой выщипывают пух на хребте в направлении от головы к хвосту. Созревший волос при легком его натягивании отделяется довольно легко. После снятия пуха с хребта его выщипывают с боков и загривка. Далее кролика кладут на спину и выщипывают пух с чрева, брюшка и груди. На хвосте пух лучше состричь, чтобы не повредить кожу.

Зимой пух с кроликов выщипывают частично, не до полного оголения. В теплое время года можно выщипывать его более полно, лишь оставляя подрастающую подпушь. При полном оголении кожи состояние животных в течение двух–трех суток несколько ухудшается. Кожа у них становится утолщенной и грубой, волосяной покров на ней отрастает медленнее.

Выщипывание проводят осторожно, без усилий. На щипку одного кролика опытные кролиководы затрачивают – 30 мин, а с молодняка пух снимают за 20 мин.

Вычесывание. Вычесывают пух с помощью металлического гребня. Этот способ применяют только в личных приусадебных хозяйствах. Он трудоемок, но дает пух высокого качества, так как при вычесывании собирают только созревший волос.

Стрижка. Пуховых кроликов стригут большими остроконечными ножницами. Перед стрижкой волосяной покров тщательно расчесывают. Вначале по хребту кролика делают продольный пробор, а затем от спины к брюшку стригут пух. Волосяной покров состригают как можно ближе к коже, не нанося травматических повреждений животному. Необходима особая осторожность при стрижке крольчики, чтобы не повредить соски. При стрижке получают неоднородный по длине пух.

Шерсть-линька. От кроликов получают два вида пуха: пух-линьку, который можно собирать и от кроликов мясо-шкурковых пород, и пух, получаемый от кроликов специализированных пуховых пород.

Пух-линька не имеет особой ценности и используется только в фетровой промышленности. Из-за малой длины волокон его принимают только III сортом. Пух от пуховых кроликов идет на выделку пряжи и трикотажных изделий, и только низшие сорта – на изготовление фетра. Он может быть использован и для выделки тканей типа драпа.

Гнездовой пух. Для увеличения выхода продукции используют и пух, который самка перед окролом выщипывает у себя на животе, выстилая подготовленное для крольчат гнездо. Гнездовой пух собирают до окрола, пока он не засорился и не спутался, заменяя предварительно продезинфицированным пухом, собранным после выращивания крольчат в предыдущих окролах, или ватой. Собранный пух не уступает по своему качеству высокосортному стриженному или щипаному пуху.

Гнездовой пух можно собирать и у кроликов мясошкурковых и мясных пород. Годовой сбор такого пуха может достигать до 120 г с крольчихи.

15.4. Сортировка пуха. В процессе сбора пух сортируют. Собранный пух упаковывают и доставляют на приемные пункты, где принимают разные виды пуха по отдельности: выщипанный, стриженый, вычесанный, гнездовой, шерсть-линьку. Временные правила приемки не распространяются на пух и пух-шерсть, полученные при выделке шкурок химической сгонкой, на отходы стрижки и щипки шкурок, на мех, а также на пуховые отходы от выработки пряжи.

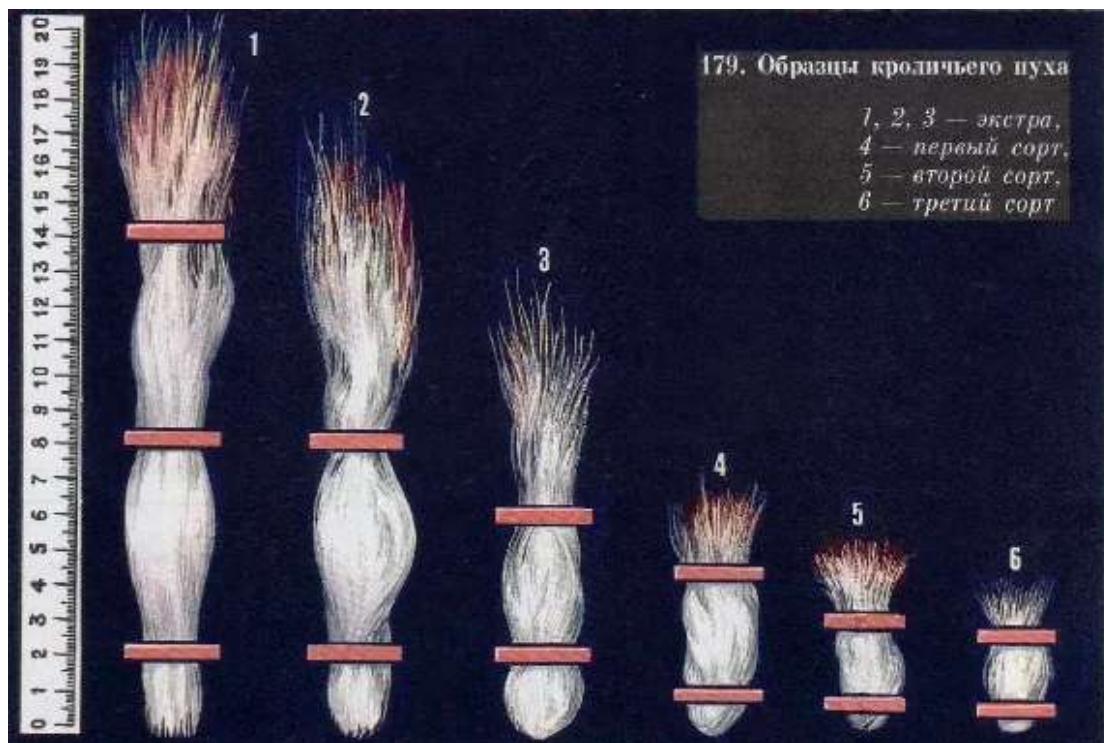


Рисунок 15.2 – Сорта пуха в зависимости от качества: 1–3 – экстра; 4 – первый сорт; 5 – второй сорт; 6 – третий сорт

В зависимости от качества пух подразделяют на сорта (рис. 15.2):

Экстра – пух чисто-белого цвета, без посторонних примесей и сваленности – 60 мм и более;

I сорт – пух чисто-белого цвета, без посторонних примесей и сваленности – от 45 до 59 мм;

II сорт – пух чисто-белого цвета, без посторонних примесей и сваленности – от 30 до 44 мм;

III сорт – пух белого цвета, без посторонних примесей – от 11 до 29 мм. Допускается сваленность не более 3 % общей массы пуха.

К третьему сорту относят также пух-шерсть кроликов мясных и мясошкурковых пород.

По техническим условиям кроличий пух каждого сорта подразделяют на нормальный и дефектный.

Дефектным считается пух сортов экстра, I и II при свалянности не более 3 % или содержании не более 5 % примесей (в общей массе пуха). Пух III сорта считается дефектным при засоренности от 5 до 10 %, сильном пожелтении и содержании 10–30 % волокон (по массе) короче 11 мм.

К браку относят кроличий пух при длине волокон менее 11 мм, поврежденный насекомыми или содержащий от 11 до 30 % посторонних примесей.

15.5. Упаковка и хранение пуха. Хранят сырье в сухом помещении в ящиках с плотными крышками, так как кроличий пух обладает повышенной гигроскопичностью. Предварительно дно ящика выстилают пергаментной бумагой, а к стенке прикрепляют 1–2 мешочка из плотной ткани с нафталином по ГОСТ 16106 или другим инсектицидом.

В деревянном ящика на дне пробивают отверстия на расстоянии 10–12 см друг от друга, в которые вставляют заостренные сверху деревянные съемные колышки диаметром 1–1,5 см и высотой 25–30 см для предохранения пуха от сваливания.

Для транспортировки сухой пух каждого сорта упаковывают в отдельную твердую тару или отделяют в одном ящике бумажной прокладкой, приняв меры против его сваливания.

Пух, относящийся к браку и III сорту, допускается упаковывать в мягкую тару. Чтобы уберечь его от моли, в ящики кладут мешочки или пакетики с нафталином. Масса нетто ящика составляет 4–5 кг пуха. Ящики, подлежащие транспортировке, снаружи обтягивают мешковиной.

Контрольные вопросы

1. Какие существуют способы сбора пуха?
2. Как оценивают качество пуха?
3. Сколько в среднем собирают пуха с взрослого кролика за год?
4. Какие виды пуха различают в кролиководстве?

Лекция 16. Побочная продукция и ее переработка

- 16.1. Побочная продукция.
- 16.2. Обработка шкурок.
- 16.3. Переработка крови.
- 16.4. Обработка субпродуктов.
- 16.5. Обработка эндокринного сырья.
- 16.6. Переработка пищевых жиров.
- 16.7. Производство биологических препаратов.
- 16.8. Переработка прочих продуктов убоя.
- 16.9. Переработка навоза.

16.1. Побочная продукция. Кролиководство – почти безотходное производство, так как все продукты отрасли могут утилизироваться и давать дополнительный доход.

При убое и разделке тушек кроликов получают большое количество продуктов убоя. На современных перерабатывающих предприятиях максимально используют все компоненты их организма.

К побочной продукции, получаемой от кроликов, относят: шкурки, головы, лапы, хвосты, кровь, субпродукты, эндокринное сырье, жир-сырец, 1–3 дневных крольчат, навоз и др.

Кровь, сердце, печень, легкие используют в большинстве случаев при производстве кормовой муки, которую применяют как высокобелковый корм в животноводстве.

При убое кроликов в личных приусадебных хозяйствах мясную обрезь, желудки, желудочно-кишечный тракт, отдельные внутренние органы после термической обработки используют на корм хищным пушным зверям.

Содержимое желудков – корм (химус) – обильно смоченный слюной и желудочным соком после просушки для длительного хранения используются как ингредиент БАВ для птицы.

16.2. Обработка шкурок. Нестандартные шкурки кроликов не-пригодные для выделки меховых шкурок используют в качестве сырья для производства фетра.

При этом у шкурок отрезают головную часть, лапки и хвост, распарывают вдоль брюшка. Остевые и направляющие волосы срезают на песчных машинах, оставшийся волосяной покров подвергают протравливанию смесью окислителей. После этого протравленный

волос состригают со шкурки на стригальных машинах. В процессе ряда технологических операций получают *пуховой фетр*.

Непригодные для выработки меховых изделий кроличьи шкурки используют также в кожевенном производстве для производства велюра, замши, лайки, хрома, из полуфабрикатов изготавливают дамские сумочки, перчатки, детскую обувь, кошельки, пилотки, ремешки.

Для имитации шкурки под крокодила кожу с лицевыми пороками подвергают тиснению. На качество кожи влияют *возраст животных, условия кормления и содержания*.

Для производства лайковой кожи используют летние шкурки от старых кроликов, для производства прочной верхней кожи для обуви – шкурки от старых самцов. В качестве подкладочного материала для пальто и отделки одежды используют шкурки взрослых кроликов и молодняка.

16.3. Переработка крови. Кровь является очень ценным продуктом, который содержит около 20 % и более сухих веществ, состоящих в основном из белка. Последний относится к полноценным, так как содержит в себе все незаменимые аминокислоты. Поэтому кровь считается высокопитательным пищевым продуктом, источником минеральных веществ и ценным кормом для животных и птицы, особенно для молодняка. Кроме того, кровь содержит различные ферменты, витамины, гормоны и др.

Выход крови в производственных условиях составляет у кроликов – 4,5–6,7 % от живой массы.

Из крови кроликов вырабатывают различные пищевые, технические и кормовые продукты. Широко используют кровь в виде плазмы или сыворотки при производстве различных колбасных изделий – вареные и кровяные колбасы, зельцы, сардельки, котлеты и др.

После обескровливания кроликов из крови удаляют выпадающий при перемешивании фибрин. В тех случаях, когда его не удаляют для предотвращения свертывания крови, добавляют к ней стабилизатор (поваренную соль, лимонно-кислый натрий и др.). Затем кровь направляют на высушивание горячим воздухом в особых сушильных установках. В результате получается черный альбумин, употребляемый в технических целях, например для склеивания фанеры. Из дефибринированной крови получают светлый альбумин. В этом случае из крови предварительно удаляют путем сепарирования

ния или отстоя форменные элементы. Сушку альбумина производят в распылительных сушилках.

Кровяную муку производят также и из крови кроликов, для чего кровь и фибрин, получаемый при дефибринировании, варят в котлах, затем сушат. Высушенную кровь размалывают, упаковывают в мешки или ящики, и в таком виде хранят в прохладном месте.

Влажность кровяной муки должна составлять не более 11 %, массовая доля белка – 73–81, жира – 3–5 и минеральных веществ не более 10 %.

Кровь может быть использована на корм животным (птицам) в вареном виде без предварительного высушивания только в день ее получения. При производстве комбикормов, можно использовать кровь в качестве дополнительного источника протеина и минеральных веществ, для этого ее добавляют в количестве 10–25 % от массы сырья.

16.4. Обработка субпродуктов. Субпродукты – это второстепенные продукты убоя кроликов. Их делят на группы: мякотные – легкие, сердце, печень, почки, селезенка, мясная обрезь, язык, мозги; слизистые – желудок; шерстные – уши, лапки, голова (рис. 16.1). Деликатесными считают язык, печень, почки.

В зависимости от питательной ценности субпродукты подразделяют на *первую* и *вторую* категории.

К субпродуктам *первой* категории относят печень, почки, язык, мясную обрезь; *второй* – головы без языка, желудок, селезенку, легкие.

Для сохранения товарного качества субпродукты должны быть обработаны не позднее чем через 7 ч после убоя кроликов, а слизистые – через 3 ч.

Мясную обрезь, печень, легкие, селезенку промывают в проточной воде и осматривают. Эти субпродукты должны быть чистыми, с характерным естественным для данного органа цветом и запахом. На основании заключения ветеринарного врача продукты убоя кроликов поступают на реализацию в розничную сеть.

Желудки кроликов в сушеном виде широко используют в сыроделии для приготовления сычужного фермента и сычужной закваски.

Кроличьи головы очищают и подвергают охлаждению, благодаря чему они могут храниться 3...4 дня. Для более длительного хранения их консервируют. Головы используют для приготовления мясокостной муки.



Рисунок 16.1 – Субпродукты кролика: 1 – легкие; 2 – печень; 3 – язычки; 4 – почки

16.5. Обработка эндокринного сырья. Железы внутренней секреции получают от кроликов во время их переработки в цехе субпродуктов, органы немедленно освобождают от окружающих тканей, после чего быстро консервируют. Для консервирования применяют быстрое замораживание, а также спирт, ацетон и другие химические средства.

16.6. Переработка пищевых жиров. Жир – ценный пищевой продукт, его снимают с кишечника, почек и желудка сразу же после нутровки тушек кролика (рис. 16.2). Для длительного хранения жир вытапливают или солят.



Рисунок 16.2 – Жир-сырец кролика

Подготовка жира-сырца к переработке включает промывку сырья в течение 30 минут в проточной воде при температуре 10–12 °С. После промывки жировую ткань для удаления специфического запаха охлаждают при температуре 2–4 °С в течение 3-х часов.

При вытопке жира кролика в котел наливают 15–20 % воды от массы сырья, загружают туда измельченный жир-сырец и нагревают до температуры 70–80 °С в течение 3–5 часов. Вытопленный жир очищают путем фильтрации и отстаивания.

Для отсолки в вытопленный жир температурой 60–65 °С добавляют 1,0–1,5 % мелкой поваренной соли в 3–4 приема. Процесс отстаивания продолжается 6–8 часов. Во время вытопки жира-сырца и при его отстаивании в котле образуется 4 слоя с разной плотностью:

- верхний слой – жир высшего сорта 65–70 %. Его сливают в тару и упаковывают;

- эмульгированный жир 1-го сорта (3–5 %). Его или сливают в бочки, упаковывают и выпускают как жир 1-го сорта, или вторично направляют в перетопку с новой партией сырья.

- полуобуглившийся белок – шквара (15–18 %). Оставшийся в шкваре жир вытапливают в открытых котлах при температуре 100 °С в течение 2,5 часов или удаляют путем прессования шквары. После этого шквару перерабатывают на технический жир.

- самый нижний слой – вода с механическими взвесями. Этот слой выпускают в канализацию.

Хранят жир при температуре 4 °С и относительной влажности воздуха не более 75–80 % в течение месяца. При температуре минус 8 °С его можно хранить до 6 месяцев. Помещение должно быть темное, чистое, сухое, в нем не должно находиться рыбных продуктов, нефтепродуктов и других пахучих веществ.

Загрязненный жир-сырец (с содержимым кишечника или мочой) в пищу не используют. Его применяют в технических целях, поэтому собирают и вытапливают отдельно.

16.7. Производство биологических препаратов. 1–3 дневные крольчата служат сырьем при производстве противоящурных вакцин и вакцин против чумы свиней на биофабриках, где составляют календарный план случек и околов формируя производственные группы животных из выбракованных из основного стада самок и самцов (табл. 16.1).

Таблица 16.1 – Календарный план случек и окролов для получения 1–3 дневных крольчат

Номер окрола	Дата		
	случки	окрола	реализация
1	25.12	25.01	28.01
2	26.01	26.02	01.03
3	27.02	29.03	01.04
4	30.03	30.04	03.05
5	01.05	01.06	04.06
6	02.06	02.07	05.07
7	02.08	02.09	05.09
8	03.09	03.10	06.10
9	04.10	04.11	07.11
10	05.11	05.12	08.12

16.8. Переработка прочих продуктов убоя. Из лапок, ушей, хвостов, несортовых шкурок и их обрезков можно приготовить столярный клей высшего сорта, отличающийся прозрачностью, крепостью и отсутствием запаха. Такой клей высоко ценится в картонажном и багетно-рамочном производстве при изготовлении тонких столярных изделий и наждачной бумаги.

После убоя кроликов лапки и уши промывают в холодной воде. Затем их кладут в котел, наливают воду так, чтобы она по крыла их, и варят в течение 4 ч при невысокой (60...75 °C) температуре, ни в коем случае не доводя до кипения, иначе клей может потерять клеящую способность.

Для варки клея можно применять котлы различных конструкций. Наиболее удобно варить клей в котлах с огневой топкой, однако в них продукция получается не такого высокого качества, как при варке на пару. Преимущество котлов согневой топкой заключается в том, что такое оборудование доступно почти каждому убойному пункту, в том числе и в личных подсобных хозяйствах. На заключительном этапе варки для проверки густоты зачерпывают посудой немного клеевой жидкости и помещают в холодную воду.

Показателем достаточной густоты является быстрое превращение жидкости в студень. В случае, если проба остается жидкой, клей следует доварить.

Когда клеевая жидкость будет готова, ее освобождают от костей и волос, процеживая через мешковину, и разливают в деревянные, жестяные или железные формы слоем 1...2 см.

Чтобы студень получился более крепким, его ставят в погреб на ледник или в холодильник. После того как студень застынет, его разрезают на плитки, кладут на стол и режут на пластины, которые затем для сушки помещают на сетку. Проводить сушку можно на воздухе при температуре не выше 23 °С или в сушилке с хорошей вентиляцией и искусственным обогревом. Однако клей, приготовленный по этому способу, имеет мутный цвет и небольшую клеящую способность.

Для получения клея более высокого качества лапки и уши кроликов перед варкой подвергают обработке известью (золке). На 10 л воды добавляют 800 г извести, получают известковое молоко и заливают им сырье на 28 дней. В целях равномерного распределения извести известковое молоко периодически помешивают.

Лапки и уши, по мере поступления после убоя складывают в большую емкость (chan или ведро). На дно емкости насыпают слой гашеной извести толщиной 3 см, на известь кладут сырье высотой не более 6 см, затем опять слой извести и слой сырья. Так поступают, пока емкость не заполнится. Благодаря этому можно не только обработать сырье известью, но и сохранить его до лета, когда варка клея в кустарных условиях наиболее удобна.

После длительной обработки известью сырье промывают в воде, пока она не станет чистой. Только потом можно приступить к варке клея вышеописанным способом.

В том случае, если столярный клей в хозяйстве не готовят, лапки и уши замораживают, сушат или известковают и сдают клееварочному предприятию. Перед известкованием отходы надо хорошо вымыть, уложить в бочки слоями толщиной в 15 см и каждый слой залить известковым молоком.

Волосы с лапок остригают, затем ошпаривают кипятком, после чего их очищают. Уши также ошпаривают кипятком и очищают. Варят лапки и уши вместе, как и другие продукты для студня.

16.9. Переработка навоза. На фермах получают значительное количество ценного органического удобрения – *кроличьего навоза*.

Кроличий навоз особенно полезен на тяжелых глинистых, а также на сильно истощенных почвах. Высокое содержание азотистых веществ, фосфора и калия делает его незаменимым удобрением для таких огородных растений, как капуста, огурцы, салат, сельдерей, тыква, картофель. Очень часто кроличий навоз применяют в качестве подкормки для

цветников, на юге – для апельсиновых садов. Установлено, что 100 кг навоза может заменить 2,6 кг сульфата аммония, 3 кг суперфосфата и 1,3 кг 40 %-й калиевой соли. Обычно на 1 га пашни под зерновые культуры вносят 10 т органических удобрений, под корнеплоды и овощи – не менее 40 т навоза крупного рогатого скота.

На ту же площадь кроличьего навоза можно внести в 1,5...2 раза меньше благодаря более высокому содержанию в нем органических и минеральных веществ.

По плановым нормативам годовое производство навоза при использовании традиционных технологий на 1 кроликоматку с приплодом составляет около 200 кг, в том числе на крольчиху – 44 кг, самца (в части, приходящейся на самку) – 6 и на 20 голов молодняка – 150 кг.

На кролиководческих фермах с поголовьем 500 крольчих получают в течение одного года более 100 т навоза. Наиболее перспективный и экономически выгодный метод переработки навоза в кролиководстве – компостирование.

В процессе компостирования максимально сохраняются биогенные элементы (в первую очередь, азот), погибают патогенные микроорганизмы, яйца и личинки гельминтов, семена сорных растений, происходит уменьшение количества целлюлозы и пектиновых веществ, которые превращают растворимые формы азота и фосфора почвы в менее усвояемые растениями органические формы.

При компостировании в массе навоза температура повышается до 65 °С (термофильный режим), а мобилизация и сохранение подвижных форм питательных веществ происходит при температуре +30...35 °С (мезофильный режим). Это предопределяет проведение процесса компостирования сначала в термофильном, а затем мезофильном режимах. Микробиологические процессы компостирования проходят в широком диапазоне реакции среды рН от 5,5 до 7,8. Конечный продукт компостирования – гумифицированный компост.

Для производства компоста используют кроличий навоз, торф, навозную жижу, древесные листья, кору деревьев, осадки сточных вод и др. Наиболее оптимальны торфонавозные компосты с соотношением компонентов 1:0,25–1 и торфофекальные – соответственно 1:0,5–1. Для компостирования берут твердый навоз влажностью около 65 % и твердую фракцию после разделения навоза – влажностью до 75 %. Для торфа влажностью 55–60 % и зольностью до 25 % соотношение с навозом 1:1 и 2:1 должно быть соответственно в зимний и весенне-летний периоды.

В промышленном кролиководстве различают два способа производства компоста: послойный и очаговый.

Технология послойного способа компостирования включает составление штабеля из слоев торфа и навоза толщиной 40–50 см и 25–30 см. Слои повторяют в том же порядке, пока высота кучи не достигнет 1,2–1,5 м.

При очаговом способе навоз укладывают на торфяную подушку отдельными кучами на расстоянии 1 м друг от друга, а промежутки между ними засыпают торфом. Очаговое компостирование навоза с торфом обеспечивает лучшее разогревание и обеззараживание его зимой, поэтому его используют как простой и дешевый метод биотермического обеззараживания навоза в любое время года.

Чем выше исходная влажность торфа и навоза, тем больше потребуется торфа для приготовления компоста.

Навоз при компостировании с помощью биотермических процессов созревает. В нем образуются более простые вещества, лучше усвояемые растениями, чего не происходит при хранении жидкого навоза. Торф впитывает в себя продукты разложения навоза, понижает потерю органических веществ и азота, после микробиологического воздействия на него становится более доступным для растений.

При компостировании навоза важно соблюдать сроки выдержки компоста: не менее 2–3 месяцев в теплое время года и 4–5 месяцев – в холодное.

Оптимальная влажность готового компоста составляет 70–75 %. Кроличий навоз после биотермической обработки является ценнейшим биологическим удобрением – биогумусом.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные способы переработки крови.
2. Какие субпродукты относят к первой категории?
3. Какие субпродукты относят к мякотным?
4. Перечислите основные элементы технологии производства топленого жира.
5. Назовите основные технологические этапы производства столярного клея
6. Расскажите технологию производства компостиированного навоза.

Лекция 17. Экономика кролиководства, основные показатели производства продукции

- 17.1. Организация труда.
- 17.2. Оплата труда.
- 17.3. Основные показатели производства продукции.

17.1. Организация труда. Проведение анализа происходящих в сельском хозяйстве процессов позволяет раскрыть недостатки ведения отрасли кролиководства и экономически обосновать пути повышения продуктивности животных, увеличить объемы производства при сокращении затрат на единицу продукции.

Организация труда в кролиководстве во многом зависит от специализации предприятия (мясошкурковое, интенсивное мясное, бройлерное или пуховое), уровня механизации и от принятой технологии производства.

Основная производственная единица на кроликофермах – *бригада*, за которой закрепляют все поголовье, сооружения и инвентарь. В соответствии с производственно-финансовым планом хозяйства бригаде доводится годовое задание по выходу крольчат, производству шкурок и мяса, размер прямых затрат на получение единицы продукции (одной головы молодняка, 1 ц мяса в живой массе).

Состав бригады и нормы обслуживания зависят от системы содержания кроликов, уровня механизации трудоемких процессов, кормления животных и выхода молодняка на среднегодовую крольчиху.

В кролиководстве применяют две системы обслуживания кроликов – *сквозную* и *раздельную*. При сквозной системе обслуживания животных, за работником закрепляют крольчих основного стада и весь родившийся от них молодняк до момента реализации. Данная система получила наибольшее распространение при содержании кроликов в шедах. У каждого кроликовода – индивидуальный план по выходу крольчат и реализации мяса и шкурок, за перевыполнение плана выплачивают соответствующие надбавки. Это повышает материальную заинтересованность каждого работника. Нормы обслуживания составляют 70–100 крольчих основного стада с учетом самцов, ремонтного поголовья, молодняка всех возрастных групп.

При раздельной системе один работник обслуживает самок основного стада с приплодом до отъема, а другой – молодняк на доращивании до реализации. На кролиководческих фермах с механизацией производ-

ственных процессов отдают предпочтение раздельной системе. Производительность труда кролиководов повышается при этом на 12–15 %, циклы воспроизводства становятся более равномерными. При этом полнее используют преимущества специализации работника, повышают его квалификацию и производительность труда.

На крупных кролиководческих фермах, где содержится 2000, 3000 и 6000 маток основного стада, бригады входят в состав цехов.

Цеховая организация труда в сочетании с прогрессивной технологией выращивания кроликов «пусто – занято» и механизацией трудоемких процессов позволяет значительно сократить затраты труда на получение единицы продукции, снизить ее себестоимость, повысить экономическую эффективность кролиководства.

Члены бригады несут полную ответственность за сохранность животных, выполнение установленных плановых заданий по производству продукции.

Бригада является основной самостоятельной хозрасчетной единицей. Она получает годовые и месячные планы производства продукции, лимит затрат труда и средств на это. Ежемесячно производят анализ производственной деятельности бригады, определяют экономические показатели ее работы.

Составлению и глубокому анализу хозрасчетных заданий для бригады и других производственных подразделений придают особое значение. Каждому работнику выдают индивидуальное хозрасчетное задание. Эффективность организации производства заключается в правильном состоянии и своевременном доведении расчетных данных до исполнителей, так как по результатам работы определяется уровень материального поощрения рабочих.

При составлении хозрасчетного задания тому или иному работнику, ферме, бригаде анализируются фактические данные за прошлые годы, учитываются все изменения и возросшие требования производства. По результатам работы проводят систематический анализ, позволяющий своевременно обратить внимание бригад на неиспользуемые резервы, просчеты в работе, а также освоение опыта экономически успешных хозяйств.

На кроликофермах с наружно-клеточной или шедовой системами содержания обычно отмечается низкий уровень механизации производственных процессов, многие работы выполняют вручную.

На крупных кролиководческих комплексах с регулируемым микроклиматом, которые могут быть на 1000, 2000, 3000 и 6000 ма-

ток основного стада, применяют комплексную механизацию и автоматизацию производства, углубленное разделение труда и, как следствие, большие нормы обслуживания поголовья. Норма нагрузки на основного рабочего составляет не менее 350 крольчих с приплодом до отсадки или 3000–5000 голов молодняка на откорме.

На мелких фермах с шедовой или наружно-клеточной системой содержания кроликов применяют, в основном, частично механизированный труд.

Уровень разделения труда здесь ниже: если на крупных комплексах насчитывается до 12–15 различных категорий работников, то здесь – 4–6 (табл. 17.1).

Таблица 17.1 – Примерная численность обслуживающего персонала на кроликоферме на 3000 самок

Номер	Категория работников	Количество персонала
1	Управляющий	1
2	Старший зоотехник	1
3	Старший ветврач	1
4	Старший инженер-механик	1
5	Бригадир	2
6	Ветсанитар	1
7	Работники по уходу за кроликами	15
8	Подменные работники	4
9	Ночные дежурные	4
10	Подсобные рабочие	6
11	Возчики кормов	2
12	Слесарь-электрик	1
Итого		39

На кролиководческих фермах с унифицированными зданиями закрытого типа на 6000 самок в штат дополнительно вводят кролиководов-операторов по уходу за разными половозрастными группами поголовья, подменных операторов, дежурных проходной, начальника комплекса, работников по отправке кроликов на мясокомбинат, прочих работников – всего 25 чел.

Кролиководство – одна из самых трудоемких отраслей животноводства, поскольку трудовые процессы наименее механизированы. На мелких фермах корма раздают чаще всего вручную, от кормоцеха до

шеда везут ручными тележками, в шеде раздача корма осуществляется с помощью подвесных вагонеток.

На фермах с регулируемым микроклиматом механизированы многие технологические операции: кормоприготовление и раздача кормов, уборка навоза, поение, система микроклимата, но воспроизведение стада остается немеханизированным.

Индивидуальное содержание крольчих отдельно от самцов, провоцируемая овуляция, препятствующая внедрению искусственного осеменения, короткие интервалы между окролами заставляют затрачивать на организацию воспроизводства до 30 % рабочего времени кроликовода. Кроликовод вынужден почти ежедневно брать крольчих из клетки для выявления охоты, проведения случки, определения сукрольности, подготовки гнезда к окролу и т. п.

Хронометраж показывает, что затраты времени на эти операции остаются неизменными и в шедах, и в механизированных крольчатниках.

Крольчата до 17-дневного возраста беспомощны, питаются только материнским молоком и постоянно находятся в материнском гнезде, устройство и микроклимат которого почти полностью зависят от кроликовода.

После выхода из гнезда и даже после отъема от матери крольчата нуждаются в индивидуальном уходе, заботе и внимании. Кроликовод должен регулярно чистить клетки и гнездовые ящики, своевременно заменять в них подстилку, тщательно промывать поилки и выбирать из кормушек подопревший и заплесневевший корм, следить за поведением крольчат в клетках, отсаживать драчливых.

Значительную часть времени кроликовод уделяет выполнению названных операций, ежедневному осмотру поголовья, выбраковке больных и передаче на убойный пункт. Кроме того, примерно треть рабочего времени уходит на раздачу корма. Поэтому нормы обслуживания животных в кролиководстве сравнительно невелики. Затраты труда на продукцию даже в передовых хозяйствах остаются высокими. На 1 ц прироста живой массы затрачивается от 40 до 60 чел.-ч.

Основой правильной организации труда в кролиководстве является техническое нормирование, с помощью которого анализируют состояние и организацию трудовых процессов: изучают затраты рабочего времени по всем технологическим операциям; разрабатывают обоснованные нормы выработки; выявляют резервы экономии труда и средств.

При этом большое внимание уделяют хронометражным наблюдениям за трудовыми процессами с целью формирования научно обоснованных норм обслуживания кроликов разных половозрастных групп и нормативов затрат времени (табл. 17.2).

Таблица 17.2 – Примерный распорядок дня на кролиководческой ферме с шедовым содержанием кроликов

Показатель	Время работы, час.
<i>Лето</i>	
Поение кроликов и их осмотр	7.00–8.00
Раздача концентратов	8.00.900
Чистка клеток, проведение зооветмероприятий	9.00–11.00
Раздача травы	11.00–12.00
Обед	12.00–15.00
Чистка помещений, проведение зооветмероприятий	15.00–16.00
Поение кроликов, раздача травы и концентратов	16.00–17.00
Передача поголовья ночному дежурному	17.00–18.00
<i>Зима</i>	
Поение кроликов и их осмотр	8.00–9.00
Раздача гранулированных кормов	9.00–10.00
Чистка клеток, проведение зооветмероприятий	10.00–12.00
Обед	12.00–13.00
Чистка помещений, проведение зооветмероприятий	13.00–14.30
Поение кроликов, раздача травы и концентратов, передача поголовья ночному дежурному	14.30–17.00

Нормы обслуживания кроликов разных половозрастных групп определяют по следующей формуле

$$Н_{об} = \frac{T_{см} - (T_{пз} + T_{ло})}{T_{об}} \cdot 100, \quad (17.1)$$

где $Н_{об}$ – норма обслуживания кроликов одним работником за смену, голов; $T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, мин; $T_{пз}$ – норматив подготовительно-заключительного времени установленной продолжительности рабочего дня, мин; $T_{ло}$ – нормативы затрат времени на

личные надобности и отдых, мин; $T_{об}$ – норматив времени обслуживания 100 голов.

Резервы повышения производительности труда в кролиководстве заключены прежде всего в совершенствовании архитектурно-планировочных решений крольчатников, полном обеспечении промышленных ферм гранулированными кормами, создании надежных средств механизации и частичной автоматизации производства.

17.2. Оплата труда. Заработка плата работников складывается из двух частей или видов: основной и дополнительной. *Основная зарплата* – это оплата за выполнение нормы труда: установленного объема работ, количества продукции, отработанного времени, исполнения должностных обязанностей и осуществляют на основе тарифной системы и расценок по оплате за единицу работ, времени, продукции.

Основная зарплата должна занимать наибольший удельный вес (60–70 %) в фонде оплаты труда. Она должна гарантироваться и регулярно выдаваться работникам. Ее размер определяют тарифные условия оплаты труда и прежде всего тарифным разрядом, присвоенным данному работнику или виду работ.

Дополнительная оплата включает поощрение за результаты труда лучше нормативных (премии); компенсацию за условия труда хуже нормальных (компенсационные выплаты); стимулирование благоприятных для предприятий трудовых действий и профессиональных качеств работников (стимулирующие выплаты).

Работников премируют за превышение установленных заданий по производству продукции, объемов выполненных работ в отведенные сроки, высокое качество работ и продукции, экономию кормов, горючего и других материальных ресурсов.

Компенсационные выплаты производят за работу в выходные и праздничные дни, ночное время, сверх установленной продолжительности смены.

Стимулирующие выплаты осуществляют за совмещение профессий и расширение зон обслуживания, выполнение особо важных работ, большой стаж работы на данной ферме, высокое профессиональное мастерство, подтвержденное присвоенным классом и т. п.

Основная и дополнительная оплата труда может начисляться предприятием как индивидуально, т. е. каждому работнику в отдельности, так и коллективно на работников бригады в целом – с после-

дующим распределением зарплаты между работниками самим коллективом.

Основная оплата труда имеет две формы: сдельную и повременную. Сдельную выплачивают за объем выполненных работ или количество произведенной продукции. Повременную оплату производят за отработанное время в часах, днях, неделях, месяцах.

Сочетание разных форм основной оплаты с дополнительной, адаптированных к конкретным условиям производства, дает различные системы оплаты труда. Система оплаты труда представляет собой совокупность взаимосвязанных показателей и правил, определяющих соотношение между объемом, качеством труда и размером его оплаты.

На основе повременной формы образуют простую повременную и повременно-премиальную системы оплаты труда. В обеих системах оплату производят за отработанное время, но во 2-й системе кроме основной оплаты, предусмотрено премирование за те или другие показатели.

На основе сдельной формы образуют 6 основных систем оплаты труда: простую сдельную, сдельно-премиальную, аккордную, аккордно-премиальную, сдельно-прогрессивную и косвенно-сдельную.

В кролиководстве платят, в основном, по аккордно-премиальной, сдельно-премиальной и повременно-премиальной системам, исходя из установленных норм и расценок по дневным ставкам.

Оплату производят за единицу полученной продукции с учетом качества по расценкам из расчета 125 % тарифной ставки и утвержденной годовой нормы производства продукции на 1 работника.

Сдельно-премиальная система оплаты труда существует на кролиководческих фермах, где продукция поступает в течение года, ежемесячно за количество и качество продукции.

Аккордно-премиальную систему оплаты применяют там, где продукция поступает по периодам выращивания. До окончательного расчета за продукцию оплату производят за отработанное время, исходя из установленных ставок и принятых норм обслуживания. В конце периода получения продукции рабочим выплачивают разницу между зарплатой, начисленной за продукцию, и зарплатой в виде авансов за уход или за отработанное время в течение определенного периода по обслуживанию кроликов.

Выплату производят после сдачи бригадой, звеном или отдельным работником продукции и оприходования ее фермой и распреде-

ляют пропорционально заработной плате, начисленной по сдельным расценкам и тарифным ставкам.

На других участках производства труд рабочих оплачивают на основе тарифных ставок по сдельно-премиальной системе за объем выполняемых работ или по повременно-премиальной системе.

Работник, занятый на вспомогательных работах, непосредственно связанных с обслуживанием кроликов (приготовление кормов и обслуживание механизмов и электрооборудования), получает доплату за продукцию и премии в размере средних доплат и премий, выплаченных работникам фермы, бригады, цеха.

Для повышения материальной заинтересованности работников в увеличении производства продукции кролиководства и снижении ее себестоимости устанавливается премирование:

- за перевыполнение плана получения валовой продукции с учетом ее качества в размере 1 % заработка рабочего за каждый процент перевыполнения плана;
- за сокращение прямых затрат на единицу продукции по сравнению с планом производится доплата в размере 50 % от суммы полученной экономии.

Работники вспомогательных участков могут премироваться за выполнение работ при хорошем их качестве в срок и досрочно в размере до 20 % заработка.

17.3. Основные показатели производства продукции. Экономическая эффективность кролиководства характеризуется системой показателей, главными из которых являются объем производства валовой и товарной продукции, продуктивность животных, производительность труда в отрасли, себестоимость 1 кг продукции, расход кормов на единицу продукции, прибыль и уровень рентабельности.

Валовая продукция кролиководства, как и других отраслей, по отдельным видам продукции учитывается в натуральных единицах измерения. Основная часть этой продукции является *товарной*.

Динамика валового производства продукции кролиководства рассматривается по данным годового отчета – форма № 13-АПК «Отчет о производстве, себестоимости и реализации продукции животноводства», графа 14 «Количество».

Информация о реализованной продукции кролиководства находится в той же форме годового отчета, в таблице II «Реализовано продукции животноводства».

Кролиководческие фермы реализуют различное количество продукции, и для того чтобы оценить их деятельность с этой точки зрения, определяют *уровень товарности*, который рассчитывают по формуле

$$Y_T = \frac{TP}{BP} \cdot 100 \%, \quad (17.2)$$

где Y_T – уровень товарности продукции, %; ТП – товарная продукция, кг; ВП – валовая продукция, кг.

На объем производства продукции кролиководства влияет большое количество факторов, однако они влияют на выход продукции через размер поголовья и продуктивность кроликов. Увеличение производства продукции кролиководства достигается за счет ежегодного увеличения численности поголовья животных и их продуктивности.

Для определения *выхода приплода на 1 кроликоматку* количества полученных крольчат нужно разделить на среднегодовое поголовье маток, а полученный результат умножить на 100:

$$\Pi_p = \frac{Kk}{MPr} \cdot 100, \quad (17.3)$$

где Π_p – выход приплода на 1 кроликоматку, гол.; Kk – количество крольчат, гол. MPr – среднегодовое маточное поголовье, гол.

Выход крольчат на крольчиху в год – основной экономический показатель. Однако для полной экономической оценки фермы нужно анализировать выход крольчат на одну клетку основного стада. Ведь конечная цель каждого хозяйства не только эффективно использовать поголовье, корма, но и производственные площади, все технологическое оборудование.

В комплексе мероприятий направленных на повышение продуктивности кролиководства, важное значение имеет полноценное кормление животных. Совершенствование методов кормления кроликов и четкая, наложенная зоотехническая и ветеринарная работа позволяет повысить оплодотворяемость самок, увеличить выход продукции кролиководства, а следовательно, экономическую эффективность производства.

Одним из показателей экономической эффективности производства отрасли является *трудоемкость продукции*. Она характери-

зует количество рабочего времени, затраченного на производство единицы продукции, и определяется по формуле

$$TP = \frac{T}{VP}, \quad (17.4)$$

где TP – трудоемкость 1 кг продукции, чел.-ч; T – затраты труда на производство продукции всего, чел.-ч; VP – валовое производство продукции, кг.

Себестоимость – это денежное выражение издержек на производство и реализацию единицы продукции. Она показывает, во что обходится каждому предприятию производство и сбыт выпускаемой продукции. Себестоимость является одним из важнейших показателей деятельности предприятия: чем данный показатель ниже, тем выше эффективность производства.

Производственная себестоимость характеризует выраженные в денежной форме затраты на производство продукции. Данные о производственной себестоимости 1 кг продукции можно рассчитать по формуле

$$PrC = \frac{PZ}{VP}, \quad (17.5)$$

где PrC – себестоимость 1 кг продукции, руб.; PZ – производственные затраты на производство продукции всего, руб.; VP – валовое производство продукции, кг.

Полная (коммерческая) себестоимость учитывает не только производственные затраты, но и расходы на реализацию продукции. Полная себестоимость 1 кг продукции кролиководства рассчитывается, как отношение полной себестоимости продукции всего к количеству реализованной продукции.

Наибольший процент в структуре себестоимости продукции обычно занимают затраты на корма. Это сложный показатель, изменчивость которого определяют многие факторы. Повышение затрат на корма может быть обусловлено: высокой себестоимостью кормов, входящих в рацион; неполноценностью рациона, что ведет к перерасходу кормов; потерями кормов из-за несовершенства кормушек и плохого хранения; низкой оплатой корма продукцией (причины не только генетические). В зависимости от конкретных условий хозяй-

ства возможны различные сочетания этих факторов, но даже один или два из них существенно отражаются на рентабельности.

Второе место по затратам после кормов занимает оплата труда. Особенно велики эти затраты на мелких фермах, где все работы выполняют вручную. Однако надо иметь в виду, что чем выше вложения в механизацию, оборудование, чем дороже и капитальнее помещения, тем выше должна быть продуктивность кроликов, чтобы окупить повышенные затраты.

Экономический подход при оценке зоотехнических показателей необходим на всех стадиях производства. Еще на стадии проекта фермы специалист должен четко представлять, при какой продуктивности и в какие сроки будет обеспечена окупаемость крольчатника.

На экономическую эффективность производства, наряду с себестоимостью, существенное влияние оказывает *цена реализации* продукции. Средняя цена реализации 1 кг продукции кролиководства определяется по формуле

$$\bar{Ц} = \frac{B}{P\bar{P}}, \quad (17.6)$$

где $\bar{Ц}$ – средняя цена реализации 1 кг, руб.; B – выручка от реализации, руб.; $P\bar{P}$ – количество реализованной продукции, кг.

Финансовый результат предпринимательской деятельности предприятия характеризует *прибыль*. Прибыль от реализации продукции – Π , рассчитывают вычитанием из денежной выручки – B – полной (коммерческой) себестоимости – $ПС$:

$$\Pi = B - ПС, \quad (17.7)$$

Однако абсолютная масса прибыли еще не свидетельствует о достигнутой эффективности. Ее характеризует *уровень рентабельности*, являющийся одним из основных показателей экономической эффективности производства.

Уровень рентабельности ($У_p$) – это процентное отношение полученной прибыли (Π) к полной себестоимости ($ПС$):

$$У_p = \frac{\Pi}{ПС} \cdot 100 \%. \quad (17.8)$$

Этот показатель характеризует величину прибыли, приходящуюся на каждую единицу потребленных ресурсов.

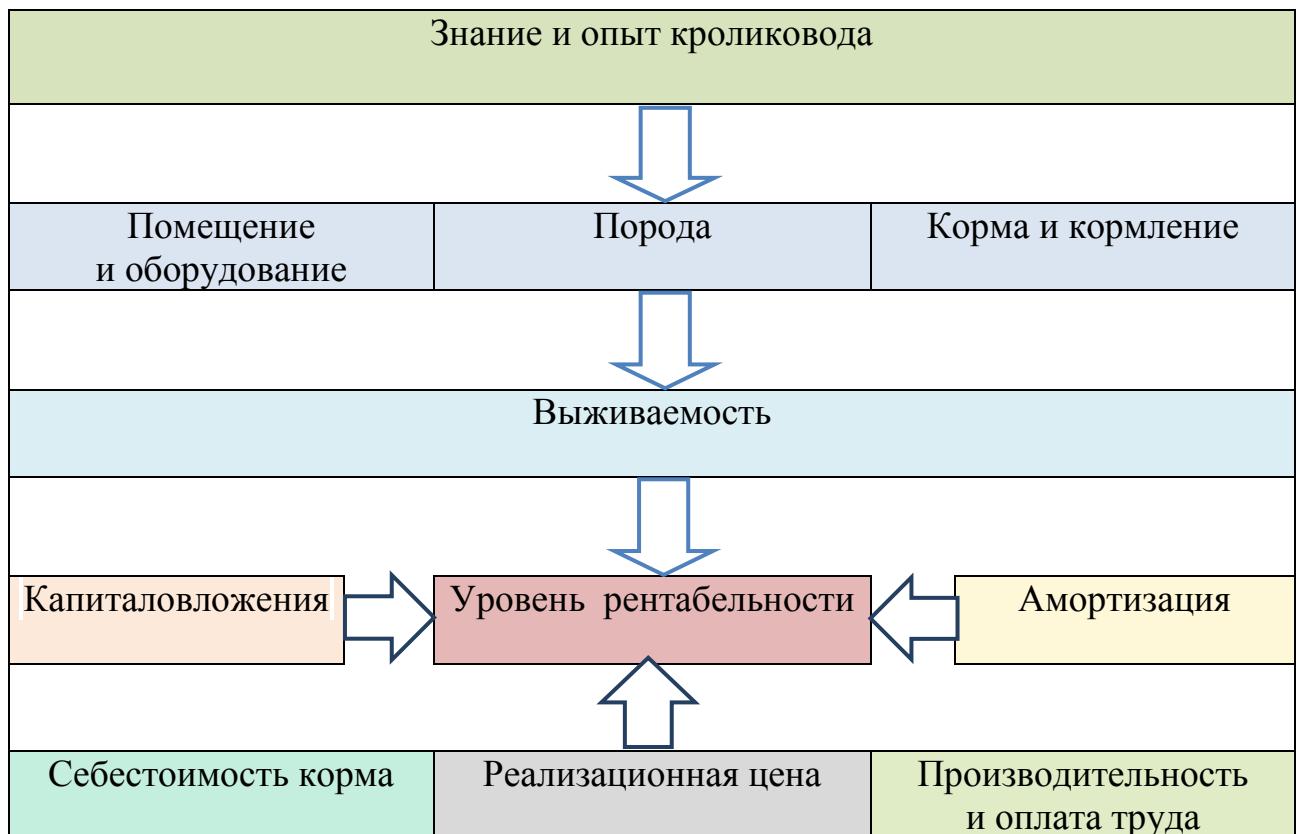


Рисунок 17.1 – Схема слагаемых рентабельности кролиководства

На рисунке 17.1 приведена схема слагаемых рентабельности кролиководства. Рентабельность производства кролиководческой фермы снижается при дорогостоящих помещениях, неоптимальном их использовании, при старой непрогрессивной технологии и др.

Нельзя ожидать высокой рентабельности в хозяйстве, где не решены санитарные проблемы, корма непомерно дороги и раздаются вручную, где ферма маленькая (менее 600 крольчих), а управленические и прочие прямые и накладные расходы большие.

В условиях шедовой системы содержания передовые рентабельные кроликофермы получают по 20–25 крольчат на крольчиху в год, а в крольчатниках – немногим более 30. Чем больше выход крольчат на крольчиху, тем относительно меньше сопутствующих затрат, тем экономнее в целом используют корма.

Расходы на отопление, амортизацию, оплату труда, ветеринарное обслуживание остаются более или менее постоянными независимо от числа околов и количества крольчат на крольчиху в год. При

одних и тех же накладных расходах выручка от реализации большего количества крольчат дает большую прибыль.

Контрольные вопросы

1. Какие системы обслуживания животных применяют в кролиководстве?
2. По каким системам оплаты труда в кролиководстве производят выплата заработной платы?
3. Какими показателями характеризуется экономическая эффективность производства?
4. Назовите различия валовой и товарной продукции.
5. Дайте определение термину « себестоимость».
6. Назовите различия производственной и полной себестоимости.
7. Как рассчитывают уровень рентабельности?
8. Назовите слагаемые себестоимости продукции в кролиководстве.

Тест для самоконтроля

1. Количество дней до отсадки молодняка в бройлерном кролиководстве, за которое практикуют случку крольчих:
 - а) 7–8;
 - б) 14–15;
 - в) 40–45;
 - г) 58–60.
2. Наилучшим сочетанием пород для повышения живой массы, скороспелости, сохранности молодняка, оплаты корма и площади шкурки в мясошкурковом направлении считают следующее:
 - а) новозеландская белая × бабочка;
 - б) советская шиншилла × белый великан;
 - в) венский голубой × аляска;
 - г) гаванна × рекс.
3. Породы кроликов, которые не рекомендуется разводить на мясошкурковых фермах:
 - а) белый великан, советская шиншилла;
 - б) калифорнийская, серебристый;
 - в) серый великан, вуалево-серебристый;
 - г) советский мардер, калифорнийская.

4. В живой массе мяса на бройлерных фермах в течение года на одну крольчиху производят, г:

- а) 20–30;
- б) 50–90;
- в) 100–130;
- г) 140–160.

5. Упитанность кроликов определяют во время взвешивания по ГОСТ:

- а) 27747-88;
- б) 7686-88;
- в) 10354;
- г) 22294-76.

6. При длительных перевозках (свыше 6 ч) животных подкармливают 2–3 раза в сутки и поят водой. Суточная норма овса составляет, г:

- а) 50;
- б) 80;
- в) 90;
- г) 100.

7. Согласно требованиям ГОСТ 7686-88 «Кролики для убоя» животных по степени упитанности подразделяют на категории:

- а) I, II, III, IV;
- б) I, II, III;
- в) I, II;
- г) А, Б, В.

8. Для убоя кроликов рекомендуется использовать:

а) удар палкой по лбу;

б) удар палкой по затылочной кости;

в) электрооглушение;

г) усыпление в специальных камерах с помощью углекислого газа.

9. Среди чистопородных животных самый высокий убойный выход 51,9 % в возрасте 90 дней отмечен у кроликов породы:

- а) венский голубой;
- б) новозеландская белая;

- в) советский мардер;
- г) рекс.

10. Среди чистопородных животных самый высокий убойный выход 45,6 % в возрасте 60 дней отмечен у кроликов породы:

- а) венский голубой;
- б) новозеландская белая;
- в) советский мардер;
- г) рекс.

11. Среди чистопородных животных самый высокий убойный выход 55,6 % в возрасте 120 дней отмечен у кроликов породы:

- а) венский голубой;
- б) новозеландская белая;
- в) советский мардер;
- г) рекс.

12. Кроличий жир имеет температуру плавления, °С:

- а) 24–26;
- б) 36–38;
- в) 41–42;
- г) 46–48.

13. Масса тушки без шкурки, головы, внутренних органов, конечностей до запястных и скакательных суставов, но с внутренним жиром и почками – это:

- а) убойный выход;
- б) убойная масса;
- в) коэффициент мясности;
- г) тушка.

14. Процентное отношение убойной массы к предубойной массе – это:

- а) убойный выход;
- б) товарная продукция;
- в) коэффициент мясности;
- г) белково-качественный показатель.

15. У специализированных мясных пород кроликов убойный выход уже к 2–3-месячному возрасту составляет, %:

- а) 40–45;
- б) 50–52;
- в) 50–55;
- г) 60.

16. Согласно ГОСТ 2136-87 «Шкурки кроликов невыделанные. Технические условия» шкурки кроликов в зависимости от состояния волосяного покрова и мездры подразделяют на сорта:

- а) первый, второй;
- б) первый, второй, третий;
- в) первый, второй, третий, четвертый;
- г) первый, второй, третий, четвертый, несортовой.

17. Согласно ГОСТ 2136-87 «Шкурки кроликов невыделанные. Технические условия» шкурки кроликов с площадью от 900 до 1300 см² относятся:

- а) к мелким;
- б) средним;
- в) крупным;
- г) особо крупным.

18. Концентрацию поваренной соли в отмочной воде берут в пределах, г/л:

- а) 80–110;
- б) 60–90;
- в) 40–70;
- г) 20–50.

19. Пух II сорта имеет длину волос, мм:

- а) 60;
- б) 45–59;
- в) 30–44;
- г) 11–29.

20. К деликатесным субпродуктам относят:

- а) печень;
- б) почки;
- в) легкие;
- г) головы.

21. Убойный выход крольчат-бройлеров в возрасте 60–70 дней составляет, %:

- а) 45–50;
- б) 60–65;
- в) 70–75;
- г) 75–80.

22. Согласно ГОСТ 27747-16 «Мясо кроликов. Технические условия» предусматривает маркировку тушек кроликов первого сорта клеймом:

- а) квадратное (размером стороны 25 мм);
- б) круглое (диаметром 25 мм);
- в) овальное (диаметром 25 мм);
- г) овальное (диаметром 20 мм).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебное пособие содержит теоретические сведения, контрольные вопросы, тесты для самоконтроля и литературу. Учебное пособие обеспечивает изучение аудиторных занятий в рамках курсов дисциплин «Звероводство и кролиководство» и «Технологии кролиководства» в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния» и среднего профессионального образования по специальности 35.02.14 «Охотоведение и звероводство».

Хорошо овладев материалом учебного курса, студент будет знать современное состояние отрасли кролиководства в мире и России, осваивают биологические и анатомо-физиологические особенности кроликов, технологию и организацию разведения животных, планирование племенной работы, бонитировку, отбор и подбор пар, методы кормления, методику нормированного кормления кроликов разных половозрастных групп, а также технологии производства продуктов кролиководства при минимальных затратах материально-денежных средств в хозяйствах разных форм собственности.

Перечисленные элементы обучения способствуют формированию высоких профессиональных качеств и научного мировоззрения у студентов – будущих специалистов, руководителей, научных работников, фермеров. Учебное пособие будет также интересно тем, кому в процессе учебы, повышения квалификации или работы приходится сталкиваться с проблемами производства продуктов кролиководства.

Изложенный материал является завершающим этапом в изучении дисциплин «Звероводство и кролиководство», «Технологии кролиководства», которые помогут использовать полученные знания при изучении последующих дисциплин специальностей.

ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

ГЛАВА 1. Основы кролиководства

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	а	9	3
2	б	10	б
3	в	11	в
4	б	12	в
5	а	13	в
6	а	14	б
7	б	15	а
8	а		

ГЛАВА 2. Племенная работа в кролиководстве

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	в	10	а
2	в	11	б
3	г	12	б
4	в	13	б
5	б	14	б
6	в	15	в
7	в	16	а
8	а	17	б
9	г	18	г

ГЛАВА 3. Корма и кормление кроликов

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	а	11	в
2	б	12	б
3	б	13	б
4	а	14	а
5	б	15	а
6	в	16	а
7	б	17	г
8	а	18	б
9	г	19	б
10	б	20	б
		21	а

ГЛАВА 4. Содержания кроликов и механизация производственных процессов

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	г	12	в
2	в	13	б
3	в	14	в
4	в	15	в
5	в	16	в
6	а	17	б
7	г	18	б
8	г	19	в
9	г	20	г
10	а	21	б
11	в	22	в

ГЛАВА 5. Продукция кролиководства и эффективность ее производства

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	в	12	б
2	б	13	б
3	а	14	в
4	г	15	б
5	б	16	б
6	в	17	а
7	г	18	в
8	б	19	в
9	а	20	б
10	а	21	б
11	б	22	а

КРАТКИЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Батарея кроличьих клеток – скрепленные между собой кроличьи клетки, установленные в один или несколько ярусов.

Бройлерное кролиководство – мясное кролиководство, основанное на интенсивном выращивании крольчат и молодняка кроликов до трехмесячного возраста.

Выход убойной массы кролика – процентное соотношение парной массы тушки без шкурки, головы, лап и внутренностей, но с жиром и почками к живой массе кролика.

Выход отъемных крольчат (производительность самки) – количество вскормленных крольчат за одну лактацию.

Гнездовое отделение клетки (маточное отделение клетки, маточник) – часть клетки, предназначенная для устройства гнезда, окрола и вскармливания крольчат.

Гнездовой ящик (маточный ящик, маточник) – ящик, предназначенный для устройства гнезда, окрола и вскармливания крольчат и помещенный в клетку, не имеющую гнездового отделения.

Дезинсекция – мероприятие, направленное на уничтожение клещей, клопов, мух, тараканов, москитов, блох, пухоедов, власоедов, являющихся возбудителями или переносчиками многих заболеваний.

Дератизация – комплекс мероприятий, направленных на истребление грызунов в местах содержания животных всеми возможными способами, а также недопущение их к хранящимся кормам, продукции кролиководства.

Длинноволосый кролик – кролик, имеющий остьевые и пуховые волосы длиной от 5 см и выше.

Капрофагия – процесс поедания животными собственного кала.

Конституция – телосложение, совокупность физиологических и биохимических особенностей животных, влияющих на уровень их продуктивности, состояние здоровья.

Кролик – млекопитающее из семейства *Leporidae* Gray, рода *Orictolagus*, вида *Orictolagus cuniculus* L.

Крольчиха (кроликоматка, матка) – половозрелая самка кролика.

Крольчонок (трусиц) – кролик, содержащийся с лактирующей крольчихой до отъема.

Кролик-бройлер – крольчонок или молодняк кроликов, полученный при интенсивном выращивании до 3-месячного возраста.

Кролиководство – отрасль животноводства, занимающаяся разведением кроликов для получения мяса, шкурок и пуха, а также для лабораторных целей.

Кролиководство на промышленной основе – кролиководство в крупном, механизированном хозяйстве, обеспечивающее круглого-довой, относительно равномерный выход продукции, максимальную продуктивность животных и высокую производительность труда.

Контрольная случка кроликов – способ проверки крольчих на оплодотворенность путем подсадки к самцу на 5–7 день после покрытия.

Коротковолосый кролик – кролик, имеющий зрелые кроющие и пуховые волосы от 1,5 до 2,5 см.

Кормовое отделение клетки – часть клетки, предназначенная для кормления и моциона кроликов.

Крольчатник (крольчатник закрытого типа) – закрытое помещение с установленными в нем кроличьими клетками.

Кроличий шед – батареи или блоки клеток, установленные под навесом.

Лактирующая крольчиха (кормящая крольчиха) – крольчиха, выкармливающая крольчат.

Линия – группа высокопродуктивных животных, происходящих от одного самца-производителя.

Молодняк кроликов (отъемный молодняк кроликов) – кролики от отъема до реализации или перевода в основное стадо.

Мясное кролиководство – кролиководство, основанное на разведении кроликов для получения мяса.

Мясошкурковое кролиководство – кролиководство, основанное на получение от забиваемых кроликов мяса и шкурок, пригодных для мехового производства.

Мясность кроликов – показатель мясной продуктивности кролика, характеризующий отношение съедобных частей тушки, включая и субпродукты, к массе тела в процентах.

Мясная скороспелость кролика – способность кролика в раннем возрасте достигать большой живой массы за наиболее короткий интервал времени.

Норманноволосый кролик – кролик, имеющий кроющие волосы длиной от 2,5 см до 4,0 см.

Окрол (расплод) – роды крольчихи.

Основная крольчиха (штатная самка кролика) – крольчиха основного стада.

Породы крупных кроликов – породы кроликов, элитные животные которых имеют живую массу не менее 5,3 кг.

Породы средних кроликов – породы кроликов, элитные животные которых имеют живую массу не менее 4,9 кг.

Породы мелких кроликов – породы кроликов, элитные животные которых имеют живую массу менее 4,9 кг.

Породы мясо-шкурковых кроликов – породы кроликов, обладающие повышенной мясностью и дающие шкурки, пригодные для мехового и фетрового производства.

Породы мясных кроликов – породы кроликов, которые обладают повышенной мясностью и скороспелостью.

Породы пуховых кроликов – породы кроликов, которые обладают повышенной пуховой продуктивностью.

Помет крольчихи – крольчата, рожденные крольчихой за один окрол.

Проверяемая крольчиха – крольчиха, впервые пущенная в случку для проверки репродуктивных качеств.

Полууплотненный окрол – окрол после совмещения беременности с лактацией от 15 до 17 дней.

Пуховое кролиководство – кролиководство, основанное на разведение кроликов для получения пуха.

Пуховые – от 2,5 см до 25 см.

Сукрольная крольчиха – беременная крольчиха.

Убойная масса кролика – масса кроличьей тушки без шкурки, головы, лап и внутренностей, но с жиром и почками.

Экстеръер – внешний вид животного, его наружные формы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агейкин, А. Г. Технологии кролиководства. Часть 1: методические указания / А. Г. Агейкин. – Красноярск, 2019. – 56 с.
2. Агейкин, А. Г. Технологии кролиководства. Часть 2: методические указания / А. Г. Агейкин. – Красноярск, 2019. – 64 с.
3. Агейкин, А. Г. Основы животноводства. Часть 1: методические указания / А. Г. Агейкин, Т. А. Удалова. – Красноярск, 2019. – 67 с.
4. Александров, В. Н. Научные основы технологии производства продукции кролиководства в шедах: дис. ... д-ра с.-х. наук / В. Н. Александров. – Родники, 2001. – 311 с.
5. Андреев, С. Ю. Социально-экономическая значимость кролиководческого бизнеса для регионального АПК (по материалам Краснодарского края) / С. Ю. Андреев. – Краснодар, 2009. – 242 с.
6. Аронина, Ю. Н. Технология выделки и крашения меха / Ю. Н. Аронина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1991. – 144 с.
7. Балакирев, Н. А. Кролиководство / Н. А. Балакирев, Е. А. Тинаев, Н. Н. Шумилина. – Москва: КолосС, 2007. – 232 с.
8. Борисенко, Е. Я. Разведение сельскохозяйственных животных / Е. Я. Борисенко. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1966. – 264 с.
9. Бондаренко, С. П. Выделка и изготовление изделий из шкурок кроликов / С. П. Бондаренко. – Москва: АСТ, 2003. – 168 с.
10. Бродов, В. Скорняжное дело / В. Бродов, В. Викторов, М. Козельский. – Москва: Воскресенье, 1995. – 424 с.
11. Быданцева, Е. Н. Частная зоотехния: учебно-методическое пособие / Е. Н. Быданцева, О. С. Микрюкова. – Пермь: Прокрость, 2018. – 167 с.
12. Волков, А. Д. Практикум по технологии производства продуктов овцеводства и козоводства / А. Д. Волков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 220 с.
13. Волков, Г. К. Зоогигиена и ветеринарная санитария в промышленном животноводстве / Г. К. Волков. – Москва: Колос, 1982. – 414 с.
14. ГОСТ 27747-16. Мясо кроликов. Технические условия. – Москва: Издательство стандартов, 2016. – 10 с.

15. ГОСТ 2136-87. Шкурки кроликов невыделанные. Технические условия. – Москва: Издательство стандартов, 1987. – 7 с.
16. ГОСТ 7686-88. Кролики для убоя. Технические условия. – Москва: Издательство стандартов, 1988. – 8 с.
17. ГОСТ 2974-85. Шкурки кролика меховые выделанные. Технические условия. – Москва: Издательство стандартов, 2002. – 6 с.
18. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 2. Породы животных (официальное издание). – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 168 с.
19. Ерохин, А. И. Овцеводство / А.И. Ерохин, С.А. Ерохин. – Москва, 2004. – 480 с.
20. Козина, Е. А. Нормированное кормление животных и птицы. Часть II. Кормление моногастрических животных, птицы, пушных зверей, собак и кошек / Е. А. Козина, Т. А. Полева; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2012. – 303 с.
21. Кошиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кошиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. Птицеводство. – Москва: КолосС, 2003. – 407 с.
22. Комлацкий, В. И. Эффективное кролиководство / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий [и др.]. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2013. – 224 с.
23. Кузнецов, В. А. Технология переработки мяса и других продуктов убоя животных / В. А. Кузнецов, Я. П. Шляпов. – Москва: Колос, 1975. – 192 с.
24. Кузнецов, Т. Н. Шерстоведение / Т. Н. Кузнецов. – Москва: Международная книга, 1950. – 396 с.
25. Кузьмичева, М. Б. Состояние российского рынка конины, оленины и крольчатины в 2006 г. / М. Б. Кузьмичева // Мясная индустрия. – 2007. – № 2. – 45 с.
26. Лущенко, А. Е. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных / А. Е. Лущенко, Т. Г. Черногорцева, Н. М. Бабкова, С. В. Бодрова. – Красноярск: Издательство Красноярского государственного аграрного университета, 2016. – 179 с.
27. Макарцев, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н. Г. Макарцев. – Калуга: Ноосфера, 2012. – 642 с.
28. Микрюкова, О. С. Кролиководство: учебно-методическое пособие / О. С. Микрюкова, В. И. Полковникова. – Пермь: Прокость, 2016. – 106 с.

29. Милованов Д. А. Развитие малых форм хозяйствования в аграрном кластере: автореферат дис. ... канд. экон. наук / Д. А. Милованов. – Москва, 2012. – 26 с.
30. Минина, И. С. Как разводить кроликов / И. С. Минина, С. В. Леонтьев. – Москва: Колос, 1972. – 134 с.
31. Нигматуллин, Р. М. Совершенствование оценки и отбора кроликов по происхождению, воспроизводительной способности и интенсивности роста: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.10 / Р. М. Нигматуллин. – Москва, 2011. – 385 с.
32. Плотников, В. Г. Разведение, кормление и содержание кроликов / В. Г. Тинаев, Н. М. Фирсова. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 223 с.
33. Плотников, В. Г. Кролиководство – это математика / В. Г. Плотников // Кролиководство и звероводство. – 1999. – № 5. – С. 4–6.
35. Плотников, В. Г. О тенденциях развития кролиководства в мире / В. Г. Плотников // Кролиководство и звероводство. – 2003. – № 2. – С. 56.
34. Прауст, Р. Э. Экономические особенности животноводства в крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах и их решение. Стратегия развития животноводства России XXI век, ч. 11. РАСХН / Р. Э. Прауст. – Москва, 2001. – 263 с.
35. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие. – 3-е издание, переработанное и дополненное / под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – Москва, 2003. – 456 с.
38. Справочник пород и типов сельскохозяйственных животных, разводимых в Российской Федерации / М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное науч. учреждение «Всероссийский науч.-исслед. ин-т племенного дела» (ФГБНУ ВНИИПлем); [подгот. Дунин И. М. и др.]. – Москва: ВНИИПлем, 2013. – 551 с.
39. ОСТ 10114-88. Животные сельскохозяйственные. Кролики клеточного разведения. Зоотехнические требования при бонитировке (оценке). – Москва: Издательство стандартов, 1988. – 24 с.
40. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебник / В. Г. Рядчиков. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2014. – 616 с.

41. Рахманов, А. И. Домашняя звероферма. Содержание и разведение кроликов и пушных зверей на приусадебном участке / А. И. Рахманов. – Москва: АКВАРИУМ ЛТД, 2001. – 160 с.
42. Полева, Т. А. Звероводство: учебное пособие / Т. А. Полева; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2012. – 187 с.
43. Погодаев, В. А. Технология переработки продукции кролиководства: методические указания / В. А. Погодаев. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2014. – 36 с.
44. Плотников, В. Г. Разведение, кормление и содержание кроликов / В. Г. Плотников, Н. М. Фирсова. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 223 с.
45. Сидорова, А. Л. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / А. Л. Сидорова; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2014. – 214 с.
46. Сысоев, В. С. Приусадебное кролиководство / В. С. Сысоев. – Москва: Росагропромиздат, 1990. – 192 с.
47. Сысоев, В. С. Кролиководство / В. С. Сысоев, В. Н. Александров. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 272 с.
48. Справочник кроликовода. – 3-е изд., перераб. и доп. – Донецк: Донбасс, 1988. – 167 с.
49. Торопынина, Н. М. Кролиководство: методические указания / Н. М. Торопынина. – Красноярск, 2004. – 33 с.
50. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства: учебное пособие / под Н. Г. Макарцева, Л. В. Топорова, А. В. Архипова. – Москва: Издательство Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, 2003. – 808 с.
51. Технологические основы производства, переработки и хранения продукции животноводства: учебное пособие / под ред. А. П. Булатова. – Курган, 1999. – 374 с.
52. Тинаев, Н. И. Продукция кролиководства / Н. И. Тинаев. – Москва: Росагропромиздат, 1988. – 96 с.
53. Тинаев, Н. И. Ресурсосберегающие элементы технологий производства продукции кролиководства в фермерских и семейных подсобных хозяйствах: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.09 / Н. И. Тинаев. – Москва, 2014. – 305 с.

54. Удалова, Т. А. Производство продуктов животноводства: рабочая тетрадь. Часть 4 / Т. А. Удалова. – Красноярск: Издательство Красноярского государственного аграрного университета, 2006. – 30 с.
55. Четвертаков, И. М. Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях АПК / И. М. Четвертаков, Е. А. Югов. – Воронеж, 2011. – 159 с.
56. Шарафутдинов, Г. С. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства / Г. С. Шарафутдинов, Ф. С. Сибагатуллин, Н. А. Балакирев, Р. Р. Шайдуллин [и др]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 624 с.
57. Шумилина, Н. Н. Практикум по кролиководству / Н. Н. Шумилина, Ю. А. Калугин, Н. А. Балакирев. – Москва: КолосС, 2010. – 167 с.
58. Шумилина, Н. Н. Практикум по кролиководству / Н. Н. Шумилина, Ю. А. Калугин, Н. А. Балакирев. – 2-е изд., перераб. – Москва: КолосС, 2016. – 272 с.
59. Щетникова, В. П. Рабочая тетрадь по курсу «Кролиководство» / В. П. Щетникова. – Красноярск, 1987. – 33 с.
60. Эйдригевич, Е. В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е. В. Эйдригевич, В. В. Раевская. – Москва: Колос, 1978. – 255 с.
61. Josef, Zadina Каталог пород кроликов / Ing. Josef Zadina «Vsornik Plemen Kraliku», Чехия, 2003. – 368 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. Основы кролиководства	6
Лекция 1. Состояние, динамика и тенденции в кролиководстве	
России и мира	6
1.1. Современное состояние кролиководства в мире	6
1.2. Современное состояние кролиководства в России. Пути	
стабилизации отрасли	10
Контрольные вопросы	15
Лекция 2. Биологические и анатомо-физиологические	
особенности кроликов	15
2.1. Систематика, происхождение, географическое распространение	
кроликов	16
2.2. Особенности размножения	18
2.3. Скороспелость	19
2.4. Молочность	20
2.5. Костно-мышечная система	22
2.6. Система органов пищеварения	27
2.7. Система органов дыхания	31
2.8. Система органов мочевыделения	33
2.9. Система органов размножения	34
2.10. Система органов крово- и лимфообращения	38
2.11. Нервная система	41
2.12. Органы чувств	43
2.13. Железы внутренней секреции	44
Контрольные вопросы	46
Тест для самоконтроля	47
ГЛАВА 2. Племенная работа в кролиководстве	50
Лекция 3. Организация и техника разведения кроликов	50
3.1. Производственный календарь кроликофермы	50
3.2. Техника разведения кроликов	57
3.3. Технология поточного производства крольчатины	71
3.4. Технология равномерного круглогодового производства	
крольчатины	76
Контрольные вопросы	77
Лекция 4. Бонитировка и племенной учет	78
4.1. Бонитировка	78
4.2. Мечение	87

4.3. Зоотехнический учет	89
4.4. Планирование племенной работы	92
Контрольные вопросы	94
Лекция 5. Методы разведения кроликов	95
5.1. Понятие о породе	95
5.2. Структура породы	96
5.3. Классификация пород	97
5.4. Отбор	100
5.5. Подбор пар	105
5.6. Методы разведения	109
Контрольные вопросы	118
Тест для самоконтроля	118
ГЛАВА 3. Корма и кормление кроликов	122
Лекция 6. Основные корма, используемые в кролиководстве	122
6.1. Классификация кормов	122
6.2. Концентрированные корма	125
6.3. Грубые корма	132
6.4. Зеленые корма	135
6.5. Сочные корма	139
6.6. Корма животного происхождения	141
6.7. Витаминные и минеральные корма	145
6.8. Подготовка кормов к скармливанию	148
Контрольные вопросы	150
Лекция 7. Потребность кроликов в энергии и питательных веществах	151
7.1. Потребность в энергии	151
7.2. Потребность в сухом веществе	156
7.3. Потребность в протеине	156
7.4. Потребность в углеводах	161
7.5. Потребность в жирах	165
7.6. Потребность в минеральных веществах	167
7.7. Потребность в витаминах	171
7.8. Потребность в воде	174
Контрольные вопросы	175
Лекция 8. Нормированное кормление	176
8.1. Соотношение кормов в рационах и типы кормления	176

8.2. Кормление взрослых кроликов в неслучной период.....	181
8.3. Кормление взрослых кроликов в случной период.....	183
8.4. Кормление сукрольных крольчих.....	184
8.5. Кормление лактирующих крольчих.....	185
8.6. Кормление молодняка.....	188
8.7. Кормление ремонтного молодняка.....	192
8.8. Годовая потребность кроликов в кормах.....	193
Контрольные вопросы.....	195
Тест для самоконтроля.....	195
ГЛАВА 4. Содержание кроликов и механизация производственных процессов.....	199
Лекция 9. Системы содержания кроликов.....	199
9.1. Выбор участка и требование к территории кролиководческих ферм и объектов.....	199
9.2. Системы содержания кроликов.....	202
9.3. Требования к микроклимату в крольчатниках.....	217
Контрольные вопросы.....	222
Лекция 10. Механизация производственных процессов на ферме и оборудование кролиководческих помещений.....	222
10.1. Механизация процессов приготовления и транспортировки кормов.....	222
10.2. Механизация уборки навоза.....	225
10.3. Механизация ветеринарно-санитарных работ.....	228
10.4. Оборудование кролиководческих помещений.....	229
Контрольные вопросы.....	245
Тест для самоконтроля.....	245
ГЛАВА 5. Продукция кролиководства и эффективность ее производства.....	250
Лекция 11. Мясная продуктивность.....	250
11.1. Химический состав крольчатины.....	250
11.2. Показатели мясной продуктивности кроликов и методы их оценки.....	252
11.3. Факторы, влияющие на мясную продуктивность.....	259
11.4. Транспортировка кроликов.....	261

11.5. Убой и обработка тушек кроликов.....	263
11.6. Ветеринарно-санитарная экспертиза тушек и субпродуктов.....	272
Контрольные вопросы.....	273
Лекция 12. Формообразование кожи и волосяного покрова у кроликов.....	274
12.1. Строение кожи.....	274
12.2. Строение волос.....	278
12.3. Гистологическое строение волос.....	280
12.4. Типы волос.....	281
12.5. Окраска волосяного покрова и ее наследование.....	286
12.6. Возрастные и сезонные изменения качества опушения.....	287
Контрольные вопросы.....	289
Лекция 13. Шкурковая продуктивность.....	289
13.1. Возраст и сроки убоя кроликов на шкурку.....	290
13.2. Топография шкурки	292
13.3. Первичная обработка шкурок	293
13.4. Сортировка шкурок	298
13.5. Упаковка, транспортирование и хранение шкурок	302
Контрольные вопросы.....	304
Лекция 14. Технология выделки шкурок кроликов.....	305
14.1. Изменение структуры кожно-волосяного покрова в процессе выделки.....	305
14.2. Основные технологические параметры процессов выделки.....	308
14.3. Подготовительные операции выделки.....	312
14.4. Операции выделки.....	319
14.5. Отделочные операции.....	327
14.6. Сортировка меховых выделанных шкурок	336
14.7. Упаковка, транспортирование и хранение выделанных меховых шкурок	340
Контрольные вопросы.....	341
Лекция 15. Пуховая продуктивность.....	342

15.1. Особенности выращивания кроликов для получения пуха	342
15.2. Особенности кормления пуховых кроликов	344
15.3. Сроки и техника съема пуха	345
15.4. Сортировка пуха	349
15.5. Упаковка и хранение пуха	350
Контрольные вопросы	350
Лекция 16. Побочная продукция и ее переработка	351
16.1. Побочная продукция	351
16.2. Обработка шкурок	351
16.3. Переработка крови	352
16.4. Обработка субпродуктов	353
16.5. Обработка эндокринного сырья	354
16.6. Переработка пищевых жиров	354
16.7. Производство биологических препаратов	355
16.8. Переработка прочих продуктов убоя	356
16.9. Переработка навоза	357
Контрольные вопросы	359
Лекция 17. Экономика кролиководства, основные показатели производства продукции	360
17.1. Организация труда	360
17.2. Оплата труда	365
17.3. Основные показатели производства продукции	367
Контрольные вопросы	372
Тест для самоконтроля	372
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	377
ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ	378
Краткий терминологический словарь	380
Литература	383

ТЕХНОЛОГИИ КРОЛИКОВОДСТВА

Курс лекций

Агейкин Артём Геннадьевич

Электронное издание

Редактор М.М. Ионина

Подписано в свет 25.09.2020. Регистрационный номер 372

Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117
e-mail: rio@kgau.ru