

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н. В. Казаровец, В. А. Люндышев, Н. В. Телицына

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И ГОВЯДИНЫ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства в качестве
учебно-методического пособия для студентов высших учебных
заведений специальностей 74 06 «Агроинженерия»*

Минск
БГАТУ
2011

УДК 637(07)
ББК 36.92я7
Т38

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор РУП
«НПЦ НАН Беларуси по животноводству» *В. Ф. Радчиков*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент УО «Витебская
государственная академия ветеринарной медицины» *Л. М. Линник*

Т38

Технологии производства молока и говядины : учебно-методическое пособие / Н. В. Казаровец [и др.]; под общ. ред. В. А. Люндышева. – Минск : БГАТУ, 2011. – 120 с. ISBN 978-985-519-414-0.

Приводится описание технологических процессов получения молока и говядины при различных способах содержания животных. Даны характеристики пород крупного рогатого скота, разводимых в Беларуси, основы воспроизводства в скотоводстве. Пособие содержит практические занятия по отдельным расчетным темам, связанным с производством продукции скотоводства (молоко, говядина).

Предназначено для студентов БГАТУ, слушателей ИПК и ПК АПК.

УДК 637(07)
ББК 36.92я7

ISBN 978-985-519-414-0

© БГАТУ, 2011

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ:

ЭКЕ – энергетическая кормовая единица. За одну ЭКЕ приняты 10 МДж обменной энергии (ОЭ). 1 Дж (джоуль) энергии равен 0,2388 калории (кал.), а 1 кал. равна 4,1868 Дж. 1 МДж равен 1 млн Дж.

ОЭ – обменная энергия в джоулях (Дж).

СВ – сухое вещество.

СП – сырой протеин.

ПП – переваримый протеин.

СК – сырая клетчатка.

СЖ – сырой жир.

РП – расщепляемый в рубце протеин.

НРП – нерасщепляемый в рубце протеин.

БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества. По существующей схеме зоотехнического анализа кормов содержит крахмал, сахар, органические кислоты, гемицеллюлозу, инулин и другие вещества. % БЭВ = 100 – % золы – % СК – % СЖ – % СП.

ЛЖК – летучие жирные кислоты (уксусная, пропионовая, масляная), образуемые бактериями рубца жвачных животных, являются главными источниками энергии.

ЖМ – живая масса животного.

МЕ – международная единица витаминов А, D. За одну МЕ витамина А принято 0,3 мкг чистого витамина А (спирта ретинола) или 0,6 мкг чистого бета-каротина. За одну МЕ витамина D принято 0,025 мкг витамина D₂.

ЗЦМ – заменитель цельного молока.

pH – показатель кислотности или щелочности раствора или жидкости. Величины варьируют от 0 (большей частью кислоты) до 14 (большей частью щелочи) при нейтральном pH, равном 7,0.

ВВЕДЕНИЕ

Скотоводство – важнейшая отрасль животноводства республики. На долю скотоводства приходится более половины стоимости валовой продукции животноводства. На 1 января 2010 г. в хозяйствах всех категорий численность крупного рогатого скота составила 4,2 млн голов, в том числе коров – 1,4 млн голов. По производству молока на душу населения республика занимает 1 место среди государств СНГ и 4 место среди стран Европы. В сельскохозяйственных организациях сосредоточена основная часть поголовья крупного рогатого скота (около 90 %) и коров (около 80 %). Более 98 % молока и говядины сельскохозяйственные организации получают от разведения черно-пестрого скота. В настоящее время его генетический потенциал составляет: по молочной продуктивности коров – в среднем 7,0–7,5 тыс. кг, а в племенных заводах – 9–10 тыс. кг молока за лактацию; по суточным приростам живой массы бычков от рождения до 18 месяцев – на уровне 900–950 г.

На сегодняшний день Беларусь на внешний рынок поставляет около 60 % всей молочной продукции, производимой в стране. В 2010 году планируется поставить около 3,5 млн т молока и молочной продукции и получить более \$1 млрд выручки от продажи мясо-молочной продукции.

Успешное осуществление поступающего развития агропромышленного комплекса может быть претворено в жизнь на основе знаний современных технологий производства молока, мяса, яиц и другой продукции животноводства. Только хорошо развитое животноводство на базе высокого уровня механизации и автоматизации отрасли при экономном расходовании энергоресурсов позволит обеспечить население научно обоснованными Всемирной организацией здравоохранения нормами продуктов животноводства (на одного человека в год): мяса – 82 кг, молока – 405 кг, яиц – 300–305 штук.

Теоретические основы и практические аспекты ведения животноводства с использованием мирового опыта развития животноводства позволят достигнуть вышеуказанных показателей. Обоснование зоотехнических требований к машинам и технологическому оборудованию животноводческих ферм и комплексов, с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных животных, позволит наращивать производство продукции без вреда для живого организма.

1. ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Существует несколько точек зрения на происхождение домашнего крупного рогатого скота. Согласно более обоснованным данным, крупный рогатый скот произошел от одного предка – дикого тура, европейской и азиатской разновидностей. Европейский тур был наиболее распространен и представлял собой крупное мощное животное черно-бурой масти с сильно развитыми рогами, крепкими конечностями и живой массой 800–1200 кг.

В процессе приручения, а потом и одомашнивания шли положительные изменения сельскохозяйственных животных в сторону повышения продуктивности, добронравности и других показателей. Под влиянием новых условий жизни и искусственного отбора происходили глубокие изменения признаков и свойств диких животных. Домашние животные резко отличаются от диких сородичей мастью, продуктивностью, норовом и другими показателями. Если дикие животные в основном одноцветные, то у заводских пород скота десятки вариантов окраса и оттенков. Работой селекционеров созданы узкотелые и широкотелые, коротконогие и длинноногие, высокопродуктивные, специализированные и с комбинированной продуктивностью животные.

Постепенное, из поколения в поколение совершенствование крупного рогатого скота происходило путем отбора, подбора и направленного выращивания. Одомашнивание и последующее совершенствование животных позволило им значительно удалиться от своих диких сородичей. Создались довольно многочисленные группы схожих по комплексу признаков животных, которые назвали породами.

1.1. Конституция. Классификация типов конституции

Под конституцией понимают особенности анатомо-физиологического строения и физиологических функций организма животных в их совокупности, связанные с характером продуктивности. Конституция связана со скороспелостью, продуктивностью, крепостью организма, резистентностью к отдельным болезням. Определенный тип конституции передается потомству по наследству. На-

следственная предрасположенность к тому или иному типу реализуется в определенных условиях среды.

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

Кулешов П. Н. выделил четыре типа конституции животных.

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

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

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

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

Рыхлый тип отличается широкотелостью, хорошо развитыми мышцами, подкожной клетчаткой и жировой тканью со значительными жировыми отложениями между мускулами и внутренними органами. Животные добронравные, с пониженным обменом ве-

ществ. К этому типу относятся большинство животных мясного направления продуктивности.

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

1.2. Связь конституции с экстерьером

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

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

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

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

Экстерьерные промеры и индексы телосложения применяют для построения экстерьерных профилей, используемых для описания особенностей телосложения. Для построения экстерьерного

профиля требуется не менее двух животных. За 100 % берут стандартные промеры изучаемой породы, с которыми сравнивают промеры группы.

Фотографирование производится перпендикулярно линии, идущей вдоль тела животного. При фотографировании, как и при глазомерной оценке, животное размещают на горизонтальной площадке. Животные должны стоять спокойно и свободно. Осмотр проводится при хорошем освещении, с обеих сторон, спереди, а потом и сзади. После этого осмотр проводится в движении, т. к. некоторые экстерьеры наиболее полно проявляются в движении.

Кондиции характеризуют упитанность животных.

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

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

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

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

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

При продолжительном плохом кормлении животные приобретают *голодную кондицию*.

Интерьер – это совокупность внутренних анатомо-физиологических и биохимических свойств организма в связи с его конституцией и направлением продуктивности. При изучении интерьера используют физиологический, морфологический, биохимический и другие методы исследований. В качестве объектов интерьерных исследований используют кровь и ее иммунологические свойства, молочные, сальные и потовые железы, внутренние органы, костяк, цитологические компоненты клеток, ферменты и другие факторы.

Величина многих хозяйственно-полезных факторов и признаков обусловлена определенным физиологическим состоянием организма,

которое находит свое выражение в обмене веществ, составе крови, работе сердца и легких. Сочетание экстерьерной и интерьерной оценок указывает на взаимосвязь единства и целостности организма.

1.3. Понятие о породе и ее структуре

Впервые понятие о породе возникло в XII в., когда стали сознательно прибегать к скрещиванию животных. С началом развития капитализма породообразование получило новый толчок. В настоящее время *породой* называют целостную группу животных одного вида, созданную трудом человека в определенных социально-экономических условиях, имеющую общую историю развития и происхождения, общность к требованиям технологии производства, природным условиям и отличающуюся от других пород характерными признаками продуктивности, типом телосложения, стойко передающую свои качества потомству. В породе крупного рогатого скота должно быть минимум 4500 маток и 150 производителей. При такой численности животных можно избежать родственного спаривания и успешно совершенствовать нужные качества породы. Порода является исторической категорией, но она вечно существовать не может. В условиях интенсификации животноводства возникает конкуренция между породами, что ускоряет замену одних пород другими, более продуктивными и приспособленными к новым технологиям и способам ведения животноводства.

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

Примитивные породы (аборигенные) формировались стихийно под влиянием естественного отбора и незначительной доли труда кочевых людей. К ним относятся: сибирский скот, крупный рогатый скот юго-восточных степей, африканский крупный рогатый скот. Примитивные породы малочисленны, многие, благодаря крепкому телосложению и выносливости, используются для укрепления конституции изнеженных пород. Многие примитивные породы находятся на грани исчезновения, хотя имеют большую генетическую ценность. Отдельные аборигенные

породы сохраняются селекционерами на генофондных фермах путем создания хранилищ спермы производителей.

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

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

Структура породы. Порода состоит из отродий, типов, породных групп, линий, семейств.

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

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

Тип. Внутри заводских пород имеются внутривидовые типы, отличающиеся один от другого по уровню и направлению продуктивности.

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

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

Акклиматизация породного скота – весьма сложное мероприятие, и проводить ее надо умело в течение 2–3 поколений. Взрослые

животные акклиматизируются хуже, чем молодые. Животные южных широт лучше приспособляются в северных широтах, чем наоборот. Горные породы легче акклиматизируются в низменных условиях. Следует помнить, что неумелая акклиматизация животных может привести к вырождению пород.

Наследственность и изменчивость лежат в основе создания и совершенствования пород животных. Для проявления наследственности организма требуются определенные условия. Благодаря законам наследственности животные воспроизводят себе подобных с неизменными признаками. Законы наследственности удерживают породу в определенных рамках неизменной на протяжении многих поколений.

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

Генетика – наука о наследственности и изменчивости организма, занимает важное место в разведении животных. Знание генетики позволяет отличить наследственные заболевания от приобретенных, а вследствие этого более целенаправленно вести животноводство.

Принятая в большинстве стран мира с развитым животноводством система селекции (отбора) основана на новейших достижениях генетики, биологии размножения, информатики и других наук. Она обеспечивает точную оценку генотипа животных, отбор и быстрое размножение ценных в племенном отношении особей. Используемые в настоящее время методы крупномасштабной селекции позволяют на основе оперативного анализа огромного количества информации о потенциальных наследственных и фактических продуктивных качествах животных вести целенаправленный отбор выдающихся производителей, интенсивно использовать их для создания крупных массивов высокопродуктивного скота. Эти способы позволяют в короткие сроки увеличить в той или иной стране количество скота желательного типа телосложения, приспособленного к содержанию на механизированных фермах и комплексах. Наряду с мерами по наиболее полному использованию и совершенствованию генетического фонда республики, необходимо значительно

расширить работу по максимальному использованию достижений селекции стран с наиболее развитым, интенсивным животноводством, в частности, совершенствовать молочные породы скота с целью повышения их продуктивности путем использования генетического потенциала голштинов; создавать мясные породы крупного рогатого скота и свиней при помощи специализированных зарубежных пород этих типов.

1.4. Закономерности роста и развития животных

Обусловленная наследственностью молочная, мясная или рабочая продуктивность может достаточно полно проявиться только при благоприятных факторах внешней среды, из которых ведущее значение имеют условия выращивания и использования животных. Эффективное и направленное воздействие на животных кормлением и содержанием основывается на закономерностях развития животного в эмбриональный и постэмбриональный периоды.

Во внутриутробном развитии выделяют следующие основные периоды: зародышевый, предплодный и плодный.

Зародышевый период характеризуется быстрыми и качественными изменениями: в нем закладываются основные ткани и органы животного. Продолжительность зародышевого периода у крупного рогатого скота составляет 34 дня.

В *предплодный период* происходит усиленная анатомическая дифференциация органов и систем организма: образуются отделы пищеварительной системы, осевой и периферической скелеты, усложняется строение мозга, формируются половые органы и т. д. У крупного рогатого скота предплодный период имеет продолжительность 26 суток.

Плодный период характеризуется ростом органов и частей плода, формированием функций пищеварительных органов, почек и т. д.

1.5. Отбор и подбор животных

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

Различают отбор естественный и искусственный. Естественный отбор осуществляется природой. Выживает и дает потомство сильнейший.

Искусственный отбор осуществляется человеком, и выживают уже не особи, которые биологически оказались более приспособленными к окружающей среде, а те группы, которые представляют наибольший интерес для человека и обладают нужными полезными признаками.

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

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

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

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

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

Отбор по происхождению ведется на основании записей о рождении каждого животного, где указаны его мать, отец и более отдаленные предки. На основании таких записей, накопленных за ряд поколений, составляют родословную животного. По ней можно уже предварительно судить о его наследственных возможностях, по-

скольку вместе с кличками предков животного указывается и продуктивность. Таким образом, по родословной животного можно судить о его прошлом, что важно для планирования племенной работы на будущее.

Подбор в животноводстве – это наиболее целесообразное составление пар животных с заранее определенным намерением получить потомство желательных качеств. Подбор является наиболее сложным и теоретически менее разработанным вопросом племенного дела. Между тем, подбору принадлежит ведущая роль в деле совершенствования сельскохозяйственных животных. В животноводческой практике применяют два вида подбора: *однородный* и *разнородный*.

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

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

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

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

При чистопородном разведении задача состоит в том, чтобы создать и выделить ведущих животных, проводить умело подбор и применять, в отдельных случаях, умеренно родственное спаривание с целью усиления влияния на потомство ценных свойств и качество выдающегося предка.

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

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

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

В этом случае производители улучшающей породы используются в ряде поколений: помесей первого поколения опять покрывают производителями улучшающей породы, помесей второго поколения снова спаривают с производителями той же улучшающей породы и т. д. до тех пор, пока будут получены животные нужных форм и нужной продуктивности. Полученных животных, отвечающих предъявляемым требованиям, разводят «в себе», т. е. спаривают лучших маток с лучшими из помесей высококровных производителей. Здесь нужно знать, когда следует прекратить насыщение улучшаемой породы кровью улучшающей и разводить полученных помесей «в себе». Поглотительное скрещивание является методом быстрого коренного улучшения малопродуктивного скота. В то же время это дешевый способ, поскольку необходимы только производители улучшающей породы. Этот способ больше удешевляется и

может принять широкий размах при применении искусственного осеменения сельскохозяйственных животных.

Воспроизводительное, или заводское скрещивание применяется для выведения новых пород в тех случаях, когда местный скот малопродуктивен и не может быть быстро улучшен поглотительным скрещиванием и, тем более, чистым разведением.

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

Следует отметить, что, как при всяком скрещивании, в данном случае мы получаем животных с ослабленной, наследственностью; целенаправленным воспитанием можно изменить наследственность в нужную сторону, а отбором и подбором в последующих поколениях закрепить ее и тем самым создать породу с уже новой консервативной наследственностью.

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

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

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

от обратного скрещивания спаривают с производителями другой, из исходных пород, и т. д.

При трехпородном переменном скрещивании помесные матки первого поколения спариваются с производителями одной из исходных пород, затем с другой, и помесных маток третьего поколения покрывают производителем третьей породы. В дальнейшем скрещивание повторяется в той же последовательности. Иногда этот вид скрещивания заканчивается выведением новой породы. В животноводстве применяется такой метод, как *гибридизация*, когда спаривают животных разных видов: кобылу с ослом, КРС с яком и зебу, овец с дикими баранами и муфлонами. Потомство, полученное при гибридизации (гибриды), чаще всего используется как пользовательное животное, имеющее повышенную продуктивность, выносливость и устойчивость к неблагоприятным условиям среды обитания.

1.6. Понятие о племенной работе

Племенная работа – это система мероприятий, направленных на улучшение наследственных качеств сельскохозяйственных животных, повышение их породности и продуктивности. Она опирается на биологические успехи современной генетики, достижения отечественного и зарубежного животноводства.

Организация племенной работы базируется на крупных племенных заводах, в племенных хозяйствах, на госплемпредприятиях и в учебно-опытных хозяйствах сельскохозяйственных вузов. Координирует племенную работу в республике РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». В результате целенаправленной работы за последние 40 лет созданы белорусская черно-пестрая и белорусская мясная породы свиней, белорусская черно-пестрая порода крупного рогатого скота, белорусская упряжная порода лошадей и многие породы и линии домашней птицы.

2. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Основными источниками продукции животноводства в Республике Беларусь являются следующие отрасли: скотоводство, свиноводство, птицеводство. Лишь незначительное количество мяса производится за счет овцеводства, коневодства, кролиководства, нутриеводства, в основном, в личных подсобных хозяйствах.

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

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

Крупный рогатый скот, как и другие жвачные, имеет многокамерный желудок. Благодаря этому он практически полностью использует разнообразные растительные корма и доброкачественные отходы сахарной, маслоэкстракционной, спиртовой и других отраслей перерабатывающей промышленности. Крупный рогатый скот на 55–60 % переваривает клетчатку и хорошо оплачивает корма молоком (на 1 кг молока расходуется 0,85–1,0 ЭКЕ). Из всего удоя коровы около 10 % молока идет на выпойку телят, а остальное используется человеком.

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

Скотоводство находится в тесной связи с земледелием, обеспечивая последнее органическими удобрениями и получая взамен необходимые кормовые средства, которые перерабатывает в более питательные пищевые продукты. Создание в хозяйствах прочной кормовой базы, ведение скотоводства на уровне современных научных разработок и всесторонняя механизация производства будут способствовать дальнейшему развитию и интенсификации этой отрасли.

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

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

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

2.1. Виды продуктивности

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

По молочной продуктивности, в том числе и по составу молока, породы могут существенно отличаться друг от друга. В состав молока входят важнейшие для питания человека витамины, микро-

элементы и другие биологически активные вещества. Очень важно, что соотношение питательных веществ в молоке крупного рогатого скота является для человека оптимальным. Жир, белок и сахар молока усваиваются человеком почти полностью – соответственно на 95, 96 и 98 %. Один литр молока коровы удовлетворяет потребность взрослого человека в энергии на 25 %, в белке – на 61, в жире – на 100, в кальции – на 150, в фосфоре – на 112 %.

Белок молока неоднороден. Он состоит на 80 % из казеина – белка, который можно осадить слабым раствором кислоты или сычужным ферментом (химозином). Казеин служит основным сырьем для приготовления творога и сыра. Остальные 20 % молочного белка представляют сывoroточные белки – альбумин и глобулин. Они выпадают в осадок при сильном нагревании. Пол-литра молока удовлетворяет с избытком суточную потребность взрослого человека почти во всех незаменимых аминокислотах. Жир в молоке находится в виде мельчайших шариков с диаметром от 2 до 10 мкм. В молочном жире содержатся жирорастворимые витамины (в том числе витамины А и D) и важнейшие незаменимые жирные кислоты (в том числе линоленовая и арахидиновая), которые обладают витаминоподобным действием. Усвояемость молочного жира 98 %. Лактоза усиливает всасывание кальция, фосфора, магния, а ее неусвоенная часть расщепляется в толстом отделе кишечника до молочной кислоты, которая подавляет развитие гнилостных бактерий.

В первые дни после отела корова выделяет молозиво, которое значительно отличается от обычного молока. В молозиве, полученном в день отела, сухих веществ содержится 24,9 %; жира – 5,1, белка – 16,4, в том числе казеина – 5,1, сывoroточных белков – 11,3; лактозы – 2,2; минеральных веществ – 1,2 %. На 5–7 день после отела его состав приближает к составу обычного молока (сухих веществ – 13 %, молочный жир – 3,9 %, молочный сахар – 4,7 %, молочный белок – 3,3 % и минеральные соли, витамины, ферменты).

В молоке имеются также гормоны, пигменты, фосфатиды, стероиды, лимонная кислота, растворенные газы и некоторые другие вещества.

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

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

Масса туши определяется после того, как с убитого животного сняли шкуру, отрубили голову, ноги по скакательный и запястный суставы и удалили внутренности. Но масса туши при одной и той же живой массе у представителей разных пород может быть различной, поскольку породы различаются по убойному выходу – отношению массы туши к живой массе, выраженному в процентах. У откармливаемых бычков специализированных мясных пород он может достигать до 70 %, а у откармливаемого молодняка некоторых молочных пород – до 51–53 %. У скота низкой упитанности убойный выход на 8–15 % ниже, чем у хорошо откормленного.

С возрастом у животных закономерно уменьшается относительная масса внутренних органов. Поэтому чем взрослее животное, тем у него больше убойный выход.

Большое значение для определения мясной продуктивности имеет морфологический состав туши – соотношение в ней мышечной, жировой, костной и соединительной тканей, а также химический состав мяса. Чем меньше в туше несъедобных частей – костей и сухожилий, тем она ценнее. Здесь имеются значительные различия в зависимости от уровня кормления, возраста и породы.

Высокими кулинарными качествами обладает мясо, в котором на одну часть белка приходится приблизительно одна часть жира. Такое соотношение белка и жира наблюдается в мясе, полученном от убоя хорошо откормленных животных.

2.2. Основные породы

По направлению продуктивности породы разделяют на молочный, мясо-молочный (комбинированный) и мясной тип. В этом делении пород есть определенная условность, т. е. некоторые породы комбинированного типа обладают хорошей молочной продуктивностью, а молодняк основной молочной породы – черно-пестрой – хорошо откармливается.

2.2.1. Породы молочного направления продуктивности

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

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

Спрос на говядину поставил перед селекционерами задачу: вести работу в направлении повышения мясных качеств породы. Благодаря этой работе современный голландский скот наряду с высокой молочностью обладает удовлетворительными мясными качествами и по телосложению близок к породам молочно-мясного направления.

Последние десятилетия работы с голландской породой увенчались успехом: повысились основные качественные показатели молока. Голландский скот, разводимый на родине, дает за лактацию более 7000 кг молока жирностью 4,2–4,4 % и с содержанием белка 3,4 %.

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

В США и Канаде голландский скот называется голштинофризским. По сравнению с голландской породой, он отличается более высокой молочной продуктивностью, лучшим развитием вымени и хорошей приспособленностью к беспривязному содержанию и машинному доению. От рекордистки породы коровы Карине за 365 дней лактации при 2-кратной дойке получено 23 045 кг мо-

лока (702,8 кг молочного жира). Наивысший суточный удой у нее составил 81,9 кг молока с содержанием 3,1 % жира.

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

В Германии путем скрещивания голландского скота с местным скотом создана остфризская порода.

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

Животные этой породы отличаются хорошим экстерьером, характерным для молочного скота, имеют широкое и глубокое туловище, большое чашеобразное вымя, пригодное для машинного доения, крепкую конституцию без излишней сухости. Кожа тонкая, эластичная, мускулатура хорошо развита. Масть черно-пестрая. Взрослые коровы имеют массу в среднем 450–600 кг, быки – 800–1000 кг. Телята рождаются живой массой 30–35 кг. При хороших условиях кормления и содержания удои от коров черно-пестрой породы достигают 6000 кг и более молока в год, а в ведущих племенных стадах – 6000–7000 кг с жирностью от 3,5 до 3,9 %. Животные этой породы отличаются неплохими мясными качествами. Прирост молодняка до 800–1000 г в сутки. Убойный выход животных средней упитанности в среднем составляет 52–55 %, а хорошо откормленных – 60 %. Племенная работа с черно-пестрой породой ведется на улучшение продуктивных качеств, особенно на повышение жирности молока и содержания в нем белка.

Черно-пестрая порода Беларуси создавалась скрещиванием местного скота с голландской черно-пестрой, остфризской породами, а также со среднерусскими и прибалтийским отродьями черно-пестрого скота. Голландский скот впервые в Беларусь был завезен в 1871 г. В декабре 2001 г. черно-пестрому скоту Беларуси приказом по Минсельхозпроду республики придан статус самостоятельной черно-пестрой породы Беларуси.

Черно-пестрая порода Беларуси по своим экстерьерным и конституциональным особенностям, продуктивности (удоям, жирности молока, энергии роста и убойному выходу) близка к черно-пестрой породе, хотя в ряде хозяйств республики на этих показателях неблагоприятно сказываются неудовлетворительные условия кормления и содержания, в результате чего средний удой в товарных хозяйствах обычно не превышает 3000–4000 кг, жирность молока – 3,4–3,6 %.

В племахозах удой колеблется от 5000 до 6000 кг, а жирность молока от 3,6 до 3,8 %. Отдельные хозяйства далеко превзошли и этот рубеж. Так, в 2010 г. в СПК «Агрокомбинат Снов» Несвижского района получено от каждой коровы по 9429 кг, в РСУП «Совхоз «Слуцк» – 8398 килограммов молока. Корова Георгиня 9462 из КСУП «Племзавод «Кореличи» дала за 5-ю лактацию 10 436 кг молока жирностью 3,85 % (выход молочного жира – 402 кг).

Черно-пестрый скот является основной породой в Беларуси – он занимает 98,8 % от всего поголовья республики. РУП «Научно-практический центр НАН РБ по животноводству» ведет большую целенаправленную селекционную работу с черно-пестрым скотом. Так, скрещиванием черно-пестрых коров с голландскими быками выведен заводской тип скота, для которого характерны не только высокие удои, но и повышенная жирность молока (до 3,7–3,8 %).

Создается также зональный тип молочного скота путем скрещивания черно-пестрых коров с быками голштинской породы. В результате этой работы получены крупные животные (живая масса коров до 600 кг) с высокой продуктивностью (удой 6000–7000 и более кг молока с жирностью 3,7 %).

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

Животные джерсейской породы типично молочного склада, сухого типа, нежной и плотной конституции. Масть животных разнообразная от черной и темно-красной до пятнистой и почти белой.

Полновозрастные коровы имеют живую массу от 350 до 400 кг, быки – 550–770 кг, телята при рождении – 20–22 кг. Мясные качества скота этой породы развиты слабо. Молочная продуктивность коров в среднем по породе 3000–3500 кг с содержанием жира 5,5–6,5 и до 8 %. По жирномолочности джерсейский скот не имеет себе равных. В расчете на 100 кг живой массы коровы дают до 900–1000 кг молока и более.

2.2.2. Породы комбинированной продуктивности

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

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

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

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

Масса коров колеблется от 550 до 650 кг, быков – 900–1200 кг, (максимальная – 1325 кг). Телята рождаются живой массой 36–45 кг. Мясная продуктивность хорошая. При откорме молодняка суточные приросты составляют 1000–1200 г, к 18-месячному возрасту бычки достигают массы 450–500 кг и более. Убойный выход молодняка – 55–60 %. Мясо высокого качества, но в туше больше костей (~ на 19 %), чем в туше скота мясных пород.

Племенная работа с симментальской породой направлена на создание животных, пригодных для условий крупных молочных комплексов, увеличение удоев и жирномолочности, а также на улучшение мясной продуктивности.

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

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

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

Масса коров – 500–600 кг, быков – 800–1000 кг и более. Удои молока – 3800–4000 кг за лактацию с жирностью 3,7–3,9 %. В Австрии живая масса коров достигает 600–800 кг, удои – 6000–8000 кг, жирность молока – 3,8–4,0 %. Телята рождаются массой 33–40 кг, отличаются крепким здоровьем и высокой энергией роста. В нормальных условиях кормления молодняк к 18-месячному возрасту достигает более 450 кг. Мясность хорошая, убойный выход у хорошо откормленных животных составляет 60–65 %. Совершенствование породы проводится на повышение молочности и жирномолочности, а также пригодности к условиям промышленной технологии.

2.2.3. Породы мясного направления продуктивности

Наибольшее распространение и известность получили так называемые английские мясные породы, к которым относятся герефордская, абердин-ангусская, шортгорнская; французские – шаролезская, лимузинская, мен-анжу, белая аквитанская; итальянские – кианская, салерская, романьольская; американские – браманская, брангусская, санта-гертруда, бифмастерская. В России кроме завозимых зарубежных мясных пород скота наибольшую известность имеют калмыцкая и казахская белоголовая породы крупного рогатого скота.

Герефордская порода выведена в Англии в графстве Герефорд путем отбора и подбора по мясным качествам среди местного рабочего скота. Животные герефордской породы отличаются хорошей мясной продуктивностью, крепкой конституцией и приспособленностью к различным условиям разведения. Животные хорошо акклиматизируются, переносят длительные перегоны в поисках пастбищ, устойчивы к туберкулезу. Телосложение герефордского скота типичное для животных мясного направления продуктивности. Туловище приземистое, бочкообразное, широкое и глубокое, шея короткая. Холка, спина и поясница широкие, окорок хорошо выполнен мускулатурой, ноги короткие. Масть красная и темно-красная. Голова, холка, подгрудок, брюхо, нижняя часть конечностей и кисть хвоста белые. Темперамент спокойный, животные послушны. Масса коров – 550–650 кг, быков – 900–1000 кг, молочная продуктивность – 1200–1600 кг, что обеспечивает подсосное выращивание телят, которые при рождении имеют массу 28–34 кг, к годовалому возрасту 400–420 кг. Убойный выход – 60–70 %. Мясо мраморное, нежное с высокими пищевыми достоинствами. Мясные качества герефордского скота хорошо передаются по наследству при скрещивании их с другими породами, что очень ценно для широкого использования этой породы.

В Беларуси и во многих странах мира разводится в чистоте и используется в качестве улучшателя других пород.

Абердин-ангусская порода выведена в Англии путем совершенствования местного комолого скота. Одна из ведущих пород в Англии, США, Канаде, Новой Зеландии, Аргентине. Исходные формы абердин-ангусского скота – местные породы гумлис и гобби. Они сложились в условиях влажного и холодного климата Северной Шотландии и поэтому отличались грубой конституцией.

Основными методами выведения были отбор и подбор по скороспелости, убойному выходу, качеству мяса, оплате корма и выживаемости приплода.

Животные комолые, черной масти, имеют хорошо выраженные мясные формы. Туловище глубокое и округлое, на коротких ногах, шея короткая, мускулатура окорока опускается до скакательного сустава, кожа рыхлая, тонкая и эластичная. Живая масса коров в среднем 500 кг, быков – 700–750 кг, живая масса телят в 7–8-месячном возрасте (к отъему) до 200 кг. Скот хорошо приспособлен к пастбищному содержанию, роды у коров проходят легко. При хороших пастбищных условиях телята под матерью до 8-месячного возраста прибавляют в день по 900–1000 г.

Абердин-ангусы довольно часто используются в промышленном скрещивании с молочными и мясо-молочными породами. Помеси наследуют комолость, черную масть и высокую скороспелость.

Шаролезская порода (шароле) выведена во Франции путем длительного отбора местного скота по выносливости, скороспелости и мясным качествам. Это самые крупные животные среди всех пород крупного рогатого скота. Масса коров составляет 700–800 кг, быков – 1100–1200 кг, новорожденных телят – 40–50 кг, а к отъему (6 мес.) – 210–260 кг. При интенсивном выращивании к годовалому возрасту достигают массы 450–500 кг. Прирост живой массы 1200 г и более в сутки. Убойный выход – в пределах 60–70 %. Масть кремово-белая, желтая, без пятен. Носовое зеркало розовое. Особенности экстерьера: голова относительно короткая и широкая, рога длинные, направленные вперед и вверх. Туловище длинное глубокое. Холка, спина и поясница широкие. Мускулатура таза хорошо развита. Из недостатков экстерьера часто встречается провислость спины и раздвоенность лопаток, сужение туловища в тазовой части, вследствие чего у коров часто бывают трудные отелы. Шароле неприхотливы к условиям содержания и хорошо акклиматизируются, что дает возможность завозить их во все страны мира. В селекционной работе с породой обращается внимание главным образом на снижение крупноплодности и числа трудных отелов, а также улучшение качества мяса.

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

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

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

Порода Мен-анжу выведена во Франции в результате скрещивания местной породы мансель и дурхен, импортированной из Англии. Порода отличается как высокими мясными качествами, так и сравнительно неплохой молочной продуктивностью. Живая масса взрослых коров достигает 750–800 кг, быков – 1200–1350 кг. Средняя молочная продуктивность – 2900 кг (отдельные особи дают до 3000–3800 кг). Животные породы мен-анжу имеют высокую энергию роста. Живая масса новорожденных – 48–51 кг, а к 8 мес. они достигают массы 270–350 кг, к 18 мес. – 700–720 кг. Сохранность – 76–80 %. Большой отход обычно связан с трудными родами (до 7–9 %).

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

Другие породы крупного рогатого скота в условиях республики не разводятся, т. к. имеют зональное значение и существенного влияния на развитие скотоводства республики не оказали (прил. 16).

2.3. Технология воспроизводства

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

Особенности размножения крупного рогатого скота. Половая зрелость, т. е. способность к синтезу половых клеток (мужских – спермиев и женских – яйцеклеток) у крупного рогатого скота наступает в 8–12 мес. Но возраст телок к первому покрытию (осеменению) должен быть значительно больше, примерно 14–15 мес., поскольку для получения нормального потомства необходимо достижение не только половой, но и физиологической зрелости. От телок, не достигших физиологической зрелости, телята рождаются мелкие, с пониженной жизнеспособностью. *Физиологическая зрелость* определяется не только возрастом, но и развитием животного. Считают, что телка может быть осеменена, когда ее масса будет не меньше $\frac{3}{4}$ массы взрослой коровы данной породы. В условиях хорошего кормления и содержания телки могут достигать такой массы в 16 и даже в 14 мес. и, следовательно, раньше использоваться для воспроизводства стада. В тех хозяйствах, где выращиванию телок уделяют мало внимания, где кормление и содержание являются неудовлетворительными, телки иногда достигают необходимой массы в 22–24 мес., что отрицательно сказывается на экономических показателях.

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

С наступлением половой зрелости в организме самки, и, прежде всего, в ее половой системе, начинаются взаимосвязанные и повторяющиеся процессы, называемые *половым циклом*. Он состоит из трех стадий: возбуждение; торможение; уравнивание. Стадия возбуждения характеризуется наличием течки, полового возбуждения, охоты и овуляции. По мере роста фолликулов – пузырьков,

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

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

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

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

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

2.3.1. Биотехнология: искусственное осеменение и трансплантации эмбрионов

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

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

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

Широко используется метод мечения маток, у которых в ближайшие дни должна наступить охота. Белым или цветным мелом наносят метку на гребень крестца. После каждой прогулки осмат-

ривают состояние меток. Корова, у которой она размазана, а волосяной покров взъерошен и загрязнен, считается в охоте. Чтобы меловая метка держалась несколько дней, готовят суспензию из 5–10 г глицерина и 100 г мела. Иногда на круп коровам на линии маклаков закрепляют детекторы, заполненные красящим веществом. Окрашенных животных осеменяют.

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

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

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

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

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

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

Некоторые ветврачи-гинекологи с успехом применяют внутриматочный метод осеменения коров и телок с использованием тех же инструментов, что и для ректоцервикального способа. Используют при этом инструменты с выдвижным эластичным наконечником, применяемым для трансплантации зигот. Оплодотворяемость маток от однократного осеменения в рог матки составляла 76–77 %.

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

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

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

мальный интервал между обработками и извлечением эмбрионов составляет 45–60 дней.

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

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

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

2.4. Особенности системы пищеварения жвачных животных

Желудочно-кишечный тракт жвачных животных существенно отличается от пищеварительного тракта других видов животных. Благодаря рубцу, который является многофункциональным органом, жвачное животное способно переваривать в больших объемах грубые, богатые клетчаткой корма. Микроорганизмы (бактерии, грибы, простейшие), живущие в рубце жвачных, играют одну из важнейших ролей в пищеварении жвачного животного. Часть белков, получаемых животными вместе с кормом, являются простейшими азотистыми соединениями, которые в результате деятельности рубцовой микрофлоры превращаются в так называемый бактериальный белок, используемый животным для удовлетворения потребности в белках (аминокислотах).

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

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

3. КОРМЛЕНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

3.1. Кормление сухостойных коров

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

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

В сухостойный период в организме коровы происходит глубокая перестройка, вызванная подготовкой молочной железы к пред-

стоящей лактации. При этом происходит увеличение содержания железистой ткани в вымени коровы.

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

Величина нормы кормления сухостойных коров зависит от следующих факторов.

1. *Живая масса коровы.* В среднем на каждые 100 кг живой массы должна приходиться 0,9 ЭКЕ. За период сухостоя (45–60 дней) корова должна увеличить массу тела на 10–12 %, т. е. в этот период должна иметь среднесуточный прирост 800–900 г.

2. *Плановая годовая продуктивность.* В среднем для полновозрастной коровы на каждые 1000 кг молока должно приходиться около 1 ЭКЕ.

3. *Упитанность.* Для животных нижесредней упитанности норму кормления следует увеличить на 1–2 ЭКЕ.

В настоящее время кормление крупного рогатого скота нормируется по 24 показателям. Энергетическая питательность рациона – в энергетических кормовых единицах или в обменной энергии (МДж), сухое вещество, сырой и переваримый протеин, сырой жир, сырая клетчатка, крахмал, сахар и минеральные вещества. Последние представлены макро- и микроэлементами. Макроэлементы: кальций, фосфор, магний, калий, натрий (щелочные элементы), сера и хлор (кислотные элементы). Натрий и хлор входят в состав поваренной соли, количество которой нормируется отдельно. Микроэлементы: железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод. Помимо перечисленных показателей рационы нормируют и по содержанию в них витаминов: каротин (провитамин А), витамин Е и Д.

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

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

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

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

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

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

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

3.2. Кормление дойных коров

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

Величина нормы кормления лактирующих коров определяется следующими факторами:

1. *Живая масса коров.* На каждые 100 кг массы требуется 0,9 ЭКЕ.

2. *Величина суточного удоя.* В среднем на 1 кг молока должно приходиться 0,6 ЭКЕ.

3. *Возраст животного и его упитанность.* Молодым животным (до третьего отела) необходима надбавка на рост, а недостаточно упитанным взрослым коровам на поправку в теле из расчета: на 1 кг прироста – около 5 ЭКЕ, или увеличить норму кормления на 10 %.

4. *Условия содержания.* При плохих условиях содержания норму увеличивают до 10 %.

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

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

Кормление дойных коров нормируется по тем же питательным веществам, что и сухостойных коров. На образование 1 л молока

через молочную железу проходит 500–600 л крови. Молокообразование – очень сложный процесс, требующий большого напряжения обменных процессов в организме. При высокой молочной продуктивности (4000–6000 кг) корова продуцирует за лактацию 145–220 кг белка, 150–300 кг жира, 200–300 кг молочного сахара, 6–9 кг кальция и 4,5–7,0 кг фосфора.

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

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

Современный принцип кормления жвачных животных – сбалансированное, экономически целесообразное кормление, которое должно базироваться на удовлетворении их потребности в энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществах посредством максимального использования высококачественных объемистых кормов. В зимне-стойловый период основным кормом для молочных коров средней продуктивности является кукурузный силос, заготовленный на стадии молочно-восковой или восковой спелости при строгом соблюдении технологии заготовки. При закладке силоса зерно обязательно должно быть хорошо измельченным. Такой силос можно включать в рационы в количестве до 40 % по питательности и выше. С повышением продуктивности долю

силоса снижают, а количество корнеплодов и сена увеличивают. Сено (злаково-бобовое высокого качества) можно водить в рацион в количестве 4–8 кг в зависимости от удоя коровы. Это позволяет увеличить содержание сухого вещества, что способствует повышению молочной продуктивности. Часть силоса можно заменить сенажом хорошего качества. При использовании рационов с высоким содержанием силоса в рационе наблюдается дефицит сахара, и для нормализации сахаропротеинового соотношения необходимо вводить корма с высоким содержанием сахара (кормовая свекла, патока). Кормовую свеклу обычно дают коровам с удоем выше 10 кг в количестве 5–20 кг в зависимости от продуктивности. Недостаток протеина в рационе можно восполнить мочевиной или аммонийными солями не более 15–20 % от потребности, но не более 100 г в сутки. При возможности в рационах коров можно использовать барду, жом, пивную дробину. Структура силосно-жомового рациона: умеренное количество силоса (20–25 %), умеренное или высокое содержание свекловичного жома (15–20 %) и грубые корма (10–15 %).

Уровень концентратов в рационе зависит от молочной продуктивности и качества объемистых кормов. Концентрированные корма лучше включать в рацион в виде комбикормов из расчета 100–200 г на кг молока при удое 10–20 кг и 250–350 г и более при 20–30 кг молока и более. При высоком качестве объемистых кормов и уровне продуктивности 2500–3000 кг концентраты могут занимать в рационе до 20 % (14–18 %), 4500–5000 кг – 30–36 %, 6000 кг и более – 39–42 %. Для кормления низкопродуктивных коров (до 10 кг молока), если это обусловлено генетически, концентраты можно не использовать или вводить в рацион до 100 г на 1 кг молока.

При подборе кормов для рациона нужно учитывать влияние корма на качество продукции. Содержание жира в молоке может понижаться при недостатке в рационе легкопереваримых углеводов, при недостатке или избытке протеина, при недостатке жира, минеральных веществ, низком качестве объемистых кормов. Плохое качество кормов может влиять на вкус и запах молока.

В летний период основным кормом для коров является зеленая масса пастбищ, т. к. в пастбищной траве наблюдается избыток калия и недостаток натрия, в рацион необходимо вводить поваренную

соль в размолотом виде из расчета 8–10 г на 1 ЭКЕ. Для балансирования сахаропротеинового соотношения рекомендуется давать коровам патоку при свободном доступе к ней. Количество концентратов примерно то же, что и в зимний период.

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

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

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

3.3. Кормление дойных коров по периодам лактации: послеродовый, раздой, середина и конец лактации, запуск

Лактация условно может быть разделена на три периода: период новотельности и раздоя коров; период наивысшей продуктивности; спад лактации. Период новотельности начинается непосредственно после отела коровы и продолжается 1,5–3 недели. Кормление коровы в этот период зависит от ее состояния и характера кормления перед отелом. Если отел прошел нормально и корова чувствует себя хорошо, то ограничений в кормлении делать не нужно. Можно скармливать качественные сено, сенаж и силос, дачу концентратов и корнеплодов ограничивать. В противном случае из-за чрезмерного напряжения в работе молочной железы могут возникать маститы. Уровень кормления в первые 7–10 дней после отела – умеренный, на полный рацион переводят на 10–15 день в зависимости от состояния вымени. В день отела корове вволю дают хорошее злаково-бобовое сено, подсоленную теплую воду (100–150 г на 10 л воды). Для профилактики задержания последа рекомендуется коровам выпаивать 3,0–3,5 л околоплодной жидкости. На второй день в ра-

цион вводят 1,0–1,5 кг концентратов. Если состояние вымени в норме, то, начиная с 3–4 дня, можно скармливать сочные корма (силос, корнеплоды), а летом – зеленые корма.

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

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

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

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

После раздоя начинается период стабилизации лактации, который завершается на 5–6 мес. стельности. Этот период характеризуется понижением продуктивности животных и повышением накопления в теле резервных питательных веществ. План кормления в этот период заключается в обеспечении потребностей коровы на поддержание, молокообразование и резервирование за счет

объемистых кормов (силос, сенаж), при снижении количества концентрированных. В этот период объем желудочно-кишечного тракта животных позволяет им переваривать достаточное количество пищи для покрытия затрат на синтез молока и некоторое резервирование в организме, а концентрация БАВ в сухом веществе рациона может быть несколько снижена в сравнении с периодом раздоя. Такой тип кормления приведет к умеренному отложению в теле жира и белка, которые используются в начале лактации, и обусловит плановое снижение и прекращение удою к 7–8 мес. стельности (запуск).

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

3.4. Кормление высокопродуктивных коров

Высокопродуктивной следует считать корову, суточный удой которой 20 кг и более молока, или 6000 кг и более за лактацию. С экономической точки зрения наиболее выгодно использовать именно таких животных. Одна корова с продуктивностью 5000 кг молока за лактацию способна заменить двух коров с удоем 2500 кг. Для высокопродуктивных животных нужно вдвое меньше помещений, значительно меньше доильных аппаратов, оборудования и обслуживающего персонала. Но самое главное обстоятельство – способность животных эффективно перерабатывать корма в молоко.

Так, коровы с продуктивностью 2000–2500 кг (3,5–3,6 % жира) расходуют на 1 кг молока 1,5 ЭКЕ, 3000–3500 – 1,3; 4000–4500 – 1,1; 5000–5500 – 1,0; 6000–6500 – 0,9 ЭКЕ. Высокопродуктивные коровы наиболее полно превращают протеин корма в белок молока, биологическая конверсия достигает 37–39 %, тогда как у низкопродуктивных она не превышает 18 %.

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

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

Кормление высокопродуктивных коров невозможно организовать без применения концентратов. Лучшим зерном – основой комбикорма – для коров признан ячмень. Другая ценная зерновая культура – овес. Из зерновых злаков коровам ограничивают только рожь, поскольку она содержит много некрахмалистых полисахаридов (аробиноксилан, ксилан, глюкан), которые сильно набухают в ЖКТ и понижают переваримость питательных веществ. На основе указанных компонентов готовят комбикорма, с включением в их состав белковых добавок (шроты и жмыхи подсолнечника или льна, сои), витаминных и минеральных добавок. Уровень концентратов в рационах высокопродуктивных коров зависит от продуктивности и стадии лактации и может находиться в пределах 30–40 %. Увеличение уровня концентратов в зависимости от уве-

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

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

4. ДОЕНИЕ КОРОВ

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

4.1. Строение вымени

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

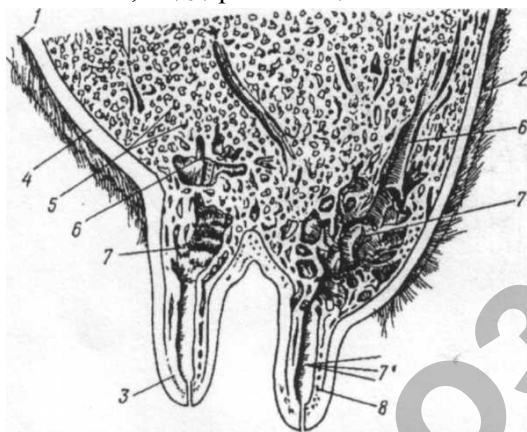


Рис.1. Строение молочной железы коровы:

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

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

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

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

Для машинного доения наиболее подходящими являются ваннообразная и чашеобразная формы вымени. Соски должны быть диаметром 2,5–3,0 см и длиной 8–10 см. Наиболее пригодными к машинному доению являются животные с цилиндрической и слегка конической формой сосков. Нежелательны как слишком сближенные, так и широко расставленные соски. Нормальное рас-

стояние между передними сосками составляет 16–20 см, между задними, а также между передними и задними – 6–14 см. Расстояние от нижнего края вымени до пола должно составлять не менее 45 и не более 65 см.

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

4.2. Образование молока

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

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

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

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

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

который находится в печени. Молочный жир синтезируется из жирных кислот плазмы крови, образующихся в рубце жвачных, и из глюкозы крови.

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

4.3. Молокоотдача

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

Сущность рефлекторного акта при проявлении молокоотдачи заключается в следующем. Механическое раздражение чувствительных нервных окончаний в сосках вымени при доении коровы руками или машиной или же при сосании ее теленком вызывает возбуждение нервов; по ним импульсы направляются в спинной, а затем головной мозг; отсюда возбуждение переходит на железу внутренней секреции – гипофиз (в головном мозге); в нем начинает вырабатываться гормон окситоцин, который всасывается в кровь, притекает к альвеолам молочной железы и сокращает звездчатые клетки миоэпителия. В результате альвеолы сжимаются, и молоко

из них переходит в молочные протоки и ходы, а затем в цистерны, в результате чего облегчается дальнейшее освобождение вымени от молока. Все эти изменения есть следствие безусловного рефлекса. Условно-рефлекторное же влияние осуществляется через кору больших полушарий головного мозга. Возбуждения, возникающие здесь при подготовке коровы к доению, поступают в промежуточный мозг и далее – к гипофизу. Гормон окситоцин, вырабатываемый в гипофизе, действует на альвеолы в течение 5–6 мин, а затем разлагается, и рефлекс молокоотдачи затухает.

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

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

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

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

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

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

4.4. Доение коров

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

Недостатки ручного доения:

- 1) одновременно можно выдаивать молоко только из двух сосков, в то время как рефлекс молокоотдачи распространяется сразу на все вымя коровы;
- 2) поступающее в открытое ведро молоко загрязняется;
- 3) доение сопряжено с большими затратами труда;
- 4) за смену одна доярка выдаивает обычно лишь 10–12 коров.

Машинное доение коров. Все недостатки ручного доения устраняются при машинном доении коров. Машинное доение значительно облегчает труд доярок, повышает его производительность в несколько раз, что ведет к снижению себестоимости молока. При машинном доении получают доброкачественное молоко: оно поступает из вымени в закрытую систему и не соприкасается с внешней средой. Машинное доение коровы длится обычно 5–7 мин, причем за 1 мин должно выдаиваться 1,5–2,0 кг молока.

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

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

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

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

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

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

- недопустимо оставлять стаканы на сосках после прекращения молокоотдачи.

Эти положения обоснованы с биологической точки зрения: в естественных условиях теленок не сосет пустые соски у коровы, а старается вызвать отдачу молока энергичным подталкиванием вымени и только после припуска молока начинает сосание.

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

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

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

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

Работа доильного аппарата должна соответствовать физиологической норме организма коровы.

5. СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ

В зависимости от природных и экономических условий применяют стойлово-пастбищную, стойлово-лагерную и круглогодичную стойловую системы содержания. Способы содержания коров могут быть привязной и беспривязной (в боксах, комбибоксах, на глубокой или периодически сменяемой подстилке, на решетчатых полах).

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

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

Стойлово-лагерная система содержания. При использовании пастбищ, удаленных от ферм более чем на 3 км, на них устраивают летние лагеря, оборудованные кормушками и поилками, навесами и загонами для скота и передвижными доильными установками. При лагерном содержании проводят мероприятия по защите животных от кровососущих насекомых. Содержание скота в лагерях позволяет более эффективно проводить санитарно-оздоровительные мероприятия в зимних помещениях и на территории ферм и комплексов.

Круглогодичное стойловое содержание. При круглогодичном стойловом содержании коров для них организуют активный моцион на выгульных площадках продолжительностью не менее 2 часов, но без принуждения механическими средствами. Практикуется также свободновыгульное содержание животных, т. е. находясь в

помещении животное, по желанию, может беспрепятственно выйти на выгульный двор и возвращаться обратно в помещение.

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

Привязное содержание скота обычно применяют на молочных фермах сравнительно небольшого размера. Оно обеспечивает индивидуальный подход к нормированию кормления, уходу и обработке животных, более полный контроль состояния их здоровья и продуктивности. Скот размещают в индивидуальных стойлах на привязи с использованием подстилки и без нее. В течение дня животным при благоприятных погодных условиях предоставляют прогулки продолжительностью не менее 2 часов. Кормление и поение организуют в стойлах. Доят коров в стойлах или на доильных площадках. Летом животных выпасают на пастбищах.

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

Стойло каждой коровы лучше отделять перегородкой на $\frac{2}{3}$ его длины в виде металлической изогнутой трубы. Горизонтальную

часть перегородки располагают на высоте 150–160 см. Размеры стойл определяют в зависимости от их назначения: для коров на товарных фермах они должны иметь ширину 100–120 см и длину 170–190 см, а на племенных соответственно – 120 и 180–200 см. В стойле оборудуется привязь, которая должна ограничивать подвижность животного на полшага вперед и назад, чтобы корова могла свободно ложиться, поедать корм, пить воду из автопоилки. Обычно на фермах используется индивидуальная короткая цепная привязь, состоящая из двух цепей длиной 150 и 50 см. Применяют также жесткую хомутовую привязь. Разработаны и применяются способы автоматизации отвязывания и привязывания животных, хотя надежность их работы еще недостаточна.

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

Коровники для беспривязного содержания молочного скота на глубокой подстилке строят в виде зданий со свободным выходом животных на выгульно-кормовые площадки. Такие помещения разделяют легкими съёмными перегородками на секции для содержания животных разных групп. В каждой секции коровы должны свободно выходить как на выгульно-кормовую площадку, так и в доильное помещение. При устройстве ферм такого типа очень важно правильно располагать ворота, чтобы не допустить сквозняков. Размеры и планировка помещения должны позволять проведение механизированной уборки и вывоз навоза. Общая площадь пола в них в расчете на одно животное – 4–5 м².

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

Около зданий оборудуют выгульно-кормовые площадки, на которых размещают стога сена и соломы, что обеспечивает сво-

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

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

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

Боксовые коровники также делятся на секции (в каждой из них должно быть не более 32–48 голов). Сухостойных коров и нетелей размещают в отдельных секциях. Стельных маток за 15 суток до отела переводят в родильное отделение, где содержат до 30–35 дней, а затем возвращают в производственную группу. Из каждой секции оборудуется выход на выгульную площадку, площадь двора с твердым покрытием в расчете на одно животное – 7–8 м².

При беспривязном содержании большое значение имеет соблюдение в хозяйстве ветеринарно-санитарных требований. Стадо, переводимое на такую систему содержания, формируют только из здоровых животных, не допускают больных бруцеллезом, туберкулезом, трихомонозом, вибриозом и др. Особое внимание

обращают на состояние вымени. Бодливых коров обезроживают или отпиливают им острые концы рогов.

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

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

6. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Источником производства говядины в Беларуси является, главным образом, молочное скотоводство, доля специализированного мясного не превышает 1 %. Около 70 % убойного скота составляет молодняк. Данное обстоятельство является определяющим в организации и технологии производства говядины. Одни хозяйства осуществляют свою производственную деятельность с полным циклом производства – получение телят, выращивание телят-молочников, дорастивание и откорм бычков до достижения ими живой массы 420–460 кг в возрасте 13–15 мес. Такая организация технологии производства говядины применяется в большинстве хозяйств, которые не являются поставщиками молодняка спецкомплексам. Другие хозяйства выращивают бычков до достижения ими живой массы 70–80 кг и передают на откорм спецхозам.

Технология производства говядины предусматривает непрерывный процесс выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота. Завоз и реализация молодняка осуществляется по принципу «все занято – все свободно». Однородные (по полу, возрасту и

массе животных) производственные группы, размещенные по секциям, следует сохранять в течение всего производственного цикла. Продолжительность содержания животных в группе (производственный ритм) должна устанавливаться в соответствии с требованиями технологии, принятой на комплексе.

При определении ритма производства учитываются условия комплектования поголовья, т. е. концентрация животных на фермах, сезонность отелов и другие особенности.

На комплексы по выращиванию и откорму скота поступает молодняк из хозяйств, благополучных по инфекционным заболеваниям животных. Отбирают здоровых, нормально развитых телят. Зооветеринарные специалисты комплекса и хозяйства-поставщика проводят индивидуальный клинический осмотр.

Телят, поступивших на комплекс, размещают в приемном отделении. Здесь их моют дезраствором, обсушивают и проводят ветеринарную обработку. Затем телята поступают в секцию с карантинным режимом. Из завезенных телят формируют однородные по живой массе и возрасту группы, в результате чего животные на всех этапах выращивания и откорма находятся в одинаковых условиях кормления и содержания.

Откорм молодняка крупного рогатого скота на открытых площадках в Беларуси не нашел широкого применения в силу природно-климатических особенностей.

6.1. Технология производства говядины

В условиях республики могут успешно применяться следующие системы выращивания молодняка на мясо: высокоинтенсивная, интенсивная и умеренно интенсивная.

Высокоинтенсивная система выращивания и откорма позволяет производить говядину с наименьшими затратами кормов и труда. Среднесуточный прирост живой массы от 5–6 до 15–16 мес. (II и III периоды) составляет 900–1000 г. Живая масса в 12 мес. достигает 340–360 кг, а в конце откорма, в возрасте 15–16 мес. – 450–470 кг. За весь период выращивания и откорма на 1 голову расходуется 2800–2900 ЭКЕ, в том числе 1400–1450 кг концентрата

тов (50 % по общей питательности). На 1 кг живой массы затрачивается около 7 ЭКЕ.

Интенсивная система выращивания и откорма. При такой системе выращивания среднесуточный прирост живой массы от 5–6 до 12 мес. равен 800–850 г, живая масса годовалого молодняка – 320–330 кг. Период откорма длится 6 мес., прирост живой массы достигает 900–1000 г. Бычки реализуются на мясо в возрасте 18 мес. живой массой 480–500 кг. Среднесуточный прирост живой массы от рождения до убоя равен 800–850 г. Расход кормов на 1 голову за полуторагодовой период составляет 3200–3300 ЭКЕ, в том числе 1300–1350 кг концентратов, или 40 % по общей питательности. На 1 кг прироста живой массы затрачивается 7,0–7,2 ЭКЕ.

Умеренно интенсивная система выращивания и откорма наиболее распространена в большинстве товарных хозяйств республики. Она предусматривает максимальное использование объемистых кормов и ограниченное – концентратов. В зависимости от наличия кормов может быть несколько вариантов системы выращивания умеренной интенсивности.

При первом варианте бычков реализуют в полуторагодовалом возрасте живой массой 440–460 кг. Среднесуточный прирост живой массы от рождения до 18 мес. достигает 750–800 г, расход кормов на 1 голову – 3100–3200 ЭКЕ, в том числе 950–1000 кг концентратов, или 30–32 % по питательности. Затраты кормов на 1 кг прироста составляют 7,5–7,7 ЭКЕ.

При втором варианте живая масса бычков при реализации на мясо в возрасте 20–21 мес. достигает 480–500 кг. Среднесуточный прирост за весь период выращивания и откорма равен 700–750 г. Расход кормов на 1 голову за весь производственный цикл составляет 3600–3750 ЭКЕ, в том числе концентратов – 1000–1100 кг, или 28–30 %. Расход кормов на 1 кг прироста живой массы – 7,9–8,2 ЭКЕ.

При экстенсивной системе молодняк реализуется в возрасте 22–24 мес. живой массой 440–470 кг. Затраты кормов на 1 голову от рождения до реализации равны 3600–3700 ЭКЕ, в том числе 850–900 кг концентратов, или 24–25 % по общей питательности. Затраты кормов на 1 кг прироста составляют 8,4–8,8 ЭКЕ.

6.2. Технология производства говядины на фермах и в спецхозах

Весь процесс производства говядины на фермах и в спецхозах обычно подразделяют на три периода:

I период – выращивание от рождения до 5–6-мес. возраста,

II – доращивание от 5–6 до 12–16 мес.

III период – откорм от 12–16 до 18–21 мес.

Длительность I периода (выращивание) составляет 130–180 дней. Кормление телят должно быть только интенсивным и полноценным. К концу периода заканчиваются формирование рубцового пищеварения и иммунологическое становление организма. Этот период подразделяют на три фазы: профилакторную, молочную и послемолочную.

Профилакторная фаза длится 20–30 дней. Телят поят молозивом, молоком и начинают приучать к обрату, сену и концентратам. Среднесуточный прирост живой массы составляет 400–500 г. *Молочная фаза* длится 60–90 дней. Телят поят молоком, обратом и их заменителями и постепенно приучают к растительным кормам – грубым, сочным, зеленым и концентратам. В течение первых 3 мес. жизни все растительные корма скармливают вволю. *Послемолочная фаза* длится 60–80 дней. Проводится постепенная подготовка телят к поеданию большого количества объемистых кормов. До 6-мес. возраста на 1 голову в условиях товарных ферм расходуется 530–560 ЭКЕ и 62–65 кг переваримого протеина. Расход кормов на 1 кг прироста живой массы равен 4,2–4,4 ЭКЕ. Среднесуточный прирост живой массы должен составлять 750–900 г, а живая масса в конце периода – 150–180 кг.

II период (доращивание) в зависимости от наличия кормов и их качества длится 180–300 дней. Желудочно-кишечный тракт способен достаточно хорошо переваривать и усваивать объемистые корма. Поэтому необходимо обеспечить рост животных за счет максимального использования сочных, грубых и зеленых кормов с потреблением ограниченного количества концентратов.

III период (откорм) продолжается 120–180 дней. Он может подразделяться на две фазы, которые различаются между собой по общему расходу кормов, уровню концентратов в рационах (в I фазе – 40–45 % и во II – 50–55 %) и по величине среднесуточных

приростов (в I фазе – 850–900 и во II – 950–1050 г). Живая масса бычков к концу откорма достигает 450–500 кг. Содержат бычков до 6-мес. возраста в станках по 5–8 голов в каждом, в дальнейшем – на привязи в основных помещениях или в теплое время года – в помещениях облегченного типа. В некоторых хозяйствах на привязь животных ставят после 12 мес., что более оправданно при откорме бычков. Корма раздают кормораздатчиками-смесителями. Уборка навоза осуществляется, как правило, с помощью транспортеров типа ТСН, водопоеание – из чашечных поилок ПА-1. Доращивание и откорм молодняка успешно можно проводить как на кормах собственного производства (зеленая масса, сенаж, силос), так и на отходах свеклосахарного и спиртового производств (жом, барда).

Доращивание и откорм скота на зеленых кормах. В летний период необходимо использовать в рационах молодняка зеленые корма. В молодой траве содержится много переваримого протеина, витаминов, минеральных веществ. Органическое вещество молодой травы переваривается на 75–80 %. Перевод молодняка на рационы с зеленой молодой травой должен быть постепенным, в течение 5–7 дней. Обычно в первые дни зеленые корма скармливают после силоса и грубых кормов в количестве 6–15 кг. При использовании большого количества зеленых кормов с высокими кормовыми достоинствами можно получить высокую продуктивность животных при умеренных затратах концентратов (15–25 % по общей питательности). Для получения 750–900 г прироста живой массы на 1 голову в сутки в период доращивания скармливают 22–27 кг зеленой массы и 1,5–1,8 кг концентратов, в период откорма – 28–34 кг и 2–3 кг соответственно.

Доращивание и откорм молодняка на сенаже и силосе. Сенаж по своим биологическим и вкусовым качествам по сравнению с другими кормами стоит ближе к зеленой массе. Его заготавливают из силосующихся и плохо силосующихся, богатых белком растений. Заготовку сенажа можно проводить как в сухую, так и в умеренно влажную погоду. Погрузку, транспортировку и раздачу легко механизировать. Лучшей культурой для сенажа в условиях республики является клевер в чистом виде и в смеси со злаковыми. Наибольший выход питательных веществ с

высоким содержанием протеина получают при заготовке клевера в фазе бутонизации. Питательность 1 кг сенажа колеблется от 0,3 до 0,4 ЭКЕ, в нем содержится переваримого протеина 50–65 г, каротина – 35–40 мг.

Молодняк от 2 до 6 мес. поедает сенажа 2–5 кг, от 6 до 12 мес. – 6–10, от 12 до 15 мес. – 11–15 и от 15 до 20 мес. – 16–18 кг. При высокоинтенсивной системе в период доращивания используют 55–60 % сенажа и в период откорма – 50–55 % по питательности. Сенаж желателно скармливать в виде кормовой смеси с концентратами, обесфторенным фосфатом, мочевиной и поваренной солью.

В большинстве хозяйств республики одним из основных кормов при кормлении животных является силос. Высококачественный силос хорошо поедают животные, но в нем мало легкопереваримых углеводов и много органических кислот. Кукурузный силос беден белком и фосфором, поэтому в него добавляют зеленую массу бобовых культур или диаммонийфосфат, хлористый аммоний, мочевины. В силосные рационы включают сено, солому, сенаж, концентраты. Для получения среднесуточного прироста 800 г при выращивании молодняка от 151 до 250 кг скармливают кукурузного силоса 15 кг в сутки, сена – 1, соломы – 1–2, комбикорма – 1,7–2,0 кг, при выращивании от 250 до 300 кг расходуют силоса – 20–22 кг, сена – 1, соломы – 2–3, комбикорма – 2,0–2,5 кг. При живой массе быков 351–450 кг для достижения среднесуточного прироста 900–1000 г силоса дают 18–21 кг, сена – 1,0–1,5, концентратов – 3,0–4,5 кг. В рационы вводят диаммонийфосфат, поваренную соль, премикс и травяную муку. Количество вводимых в рацион концентратов зависит от качества силоса. Все корма лучше скармливать в виде кормосмесей.

Откорм молодняка на жоме. Молодняк хорошо поедает жом как в свежем, так и в кислом виде. В 1 кг свежего жома содержится 0,07–0,1 и кислого – 0,10–0,11 ЭКЕ. Но жом беден клетчаткой, жиром, в нем содержится мало протеина, фосфора и других минеральных веществ. Кальция в 10–15 раз больше, чем фосфора. Витаминов в нем вообще нет. В рацион необходимо включать грубые корма, кормовой жир (по 100 г на голову в сутки), минеральную фосфорную добавку (диаммонийфосфат, динатрийфосфат) и поваренную соль.

Для откорма на жоме необходимо, чтобы постановочная живая масса бычков была 300–320 кг, телок – 260–280 кг. При откорме на несбалансированных рационах по протеину, витаминам и минеральным веществам продолжительность откорма составляет 90–100 дней, после чего молодняк заболевает рахитом, а взрослый скот подвержен остеомаляции. Для продолжения откорма до 150 дней в рацион вводят горох, травяную муку, бобовое сено, содержащее много протеина, фосфора и каротина.

Откорм животных начинают с подготовительного периода, который длится около 10 дней. В это время молодняк приучают к поеданию жома. Весь откорм разделяют на три периода. В первом периоде откорма на 1 голову молодняка в сутки скармливают жома примерно 40 кг, во втором – 50 и в третьем периоде – 40 кг. В рацион вводят диаммонийфосфат и поваренную соль в первом периоде по 40 г, во втором – по 50 и в третьем – по 60 г на 1 голову в сутки. На 1 т свежего жома вносят также 20 г солей кобальта и по 75 г сернистой меди и цинка.

Откорм молодняка на барде. Барда образуется после дистилляции спиртов из бражки, приготовленной из зерна злаковых, картофеля, мелассы и других продуктов. Кормовое достоинство ее зависит от вида сырья, из которого получена. Откорм молодняка на барде проводят в течение 120–150 дней, взрослого скота – 60–80 дней. Продолжительность первого периода для молодняка составляет 30–40 дней, второго – 50–70 и третьего – 30–40 дней. В первом периоде максимально скармливают грубые и сочные корма. К барде молодняк приучают в течение 3 недель. Во втором периоде количество барды доводят до 15–20 кг на 100 кг живой массы, или 35–40 % по питательности. Используют также сенаж, силос, измельченную солому и комбикорм. Для откорма используют свежую охлажденную барду. Но поедаемость барды во многом зависит от температуры. При скармливании барды вволю при температуре 35–36 °С бычки выпивают 70–80 кг, при 14–15 °С – 40–45 кг, при 10–12 °С – 25–30 кг. При откорме на барде рационы обеспечены фосфором и дефицитны по содержанию кальция и натрия. Поэтому молодняку в расчете на 1 голову в сутки в комбикорма вводят 50–60 г измельченного мела и на 100 кг живой массы по 15–20 г поваренной соли.

6.3. Технология производства говядины на промышленной основе

В настоящее время в республике работает 97 промышленных комплексов по производству говядины, в том числе 34 предприятия мощностью 4000 и более скотомест. Опыт их эксплуатации показал, что по своим производственным и экономическим характеристикам они в большинстве случаев значительно превосходят обычные фермы, работающие по традиционным технологиям.

На промышленных предприятиях выше продуктивность животных, более низкие затраты кормов и труда на единицу продукции. Например, за 2010 г. среднесуточный прирост животных по комплексам составил в среднем 804 г, затраты кормов на 1 ц прироста – 8,0 ц к. ед., в то время как в целом по республике данные показатели были 608 г и более 9,5 ц к. ед. Особенно выигрывают крупные комплексы производственной мощностью 4 и более тыс. голов, где затраты труда в 1,5–2 раза ниже.

Технология производства говядины на комплексах и фермах промышленного типа организуется с учетом следующих требований:

- равномерно-ритмичное в течение года комплектование одновозрастными телятами через одинаковые интервалы;
 - формирование технологических групп в сжатые сроки;
 - реализация животных в конце откорма этими же группами равномерно в течение года;
 - разделение всего цикла содержания на отдельные периоды в соответствии с возрастными и физиологическими особенностями животных;
 - дифференцированное кормление по периодам технологического цикла;
 - однородность групп животных по живой массе, возрасту и полу;
 - специализация помещений для содержания животных и использование их по принципу «полностью занято – полностью свободно»;
 - обслуживание сформированной группы как производственной единицы, животные которой на любом этапе выращивания и откорма находятся в одинаковых условиях кормления и содержания.
- На комплексах с полным циклом производства предусматривается выращивание, доращивание и заключительный откорм молодняка.

6.3.1. Характеристика технологических периодов

I период (выращивание) включает молочную и послемолочную фазы. Продолжительность I периода до 6 мес.

На комплекс поступают некастрированные бычки живой массой 40–50 кг в возрасте 15–30 дней. Молочная фаза длится 60–70 дней. Телята содержатся в секциях с регулируемым микроклиматом по 18 голов в станке при температуре 15–17 °С, влажность воздуха до 70 %. Площадь пола на 1 голову – 1,3–1,5 м², фронт кормления – 0,3 м.

По программе кормления скармливают 28–34 кг регенерированного молока различной питательности, специальный комбикорм КР-1 (38–45 кг) и злаково-бобовое сено (12–22 кг). Регенерированное молоко раздается 2 раза в сутки. Схему выпойки составляют через 7 дней. Среднесуточный прирост – 600–650 г. Расход кормов на 1 кг прироста – 3,5–4,2 ЭКЕ. Среднесуточный прирост за весь период – 650–750 г. В I периоде нельзя получать очень высокие приросты, т. к. это сдерживает в дальнейшем потребление объемистых кормов.

II период (дорастивание) – 140–210 дней. Содержание беспривязное, групповое: 18 голов в станке. Площадь пола на 1 голову – 1,7–1,8 м², фронт кормления – 0,5 м, температура – 8–16 °С. Скармливается кормосмесь: сенаж, силос, концентраты. Комбикорм КР-3 используется в ограниченных количествах (35–45 % от общей питательности), среднесуточный прирост – 600–900 г. Расход кормов на 1 кг прироста – 6,0–6,5 ЭКЕ.

III период (заключительный откорм) – 140–210 дней. Содержание беспривязное, площадь пола – 2,0–2,2 м², фронт кормления – 0,6–0,8 м.

Возможно привязное содержание. Удельный вес концентратов более высокий, чем во II периоде, и составляет 40–50 %. Среднесуточный прирост за весь производственный период – 850 г, расход кормов на 1 кг живой массы – 7,0–7,8 ЭКЕ.

7. ГИГИЕНА ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ

Физиологическая особенность молодняка крупного рогатого скота заключается в интенсивности роста и развития в течение 12–18 мес. В спецхозах и на фермах по производству говядины за

короткий период стремятся добиться наибольших приростов массы при наименьших затратах кормов, лучшего качества мяса, быстрого оборота стада и тем самым увеличить продуктивность животных и экономическую эффективность производства.

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

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

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

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

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

Как правило, откармливаемый молодняк содержат на решетчатых полах. Для предупреждения травматизма конечностей у телят II периода выращивания и откорма ширину щелей увеличивают до

35–45 мм, а сами решетки при ширине планок, в 2–2,5 раза превышающей размер щели, располагают перпендикулярно к фронту кормления. Поверхность решеток должна быть ровной и гладкой, но не скользкой.

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

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

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

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

8. УЧЕТ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Для экономного ведения животноводства необходимо правильно вести учет получаемой продукции, своевременно корректировать условия кормления и содержания животных и другие показатели производства продукции животноводства.

Учет молочной продуктивности ведется несколькими методами: проведение контрольных доек (1 раз в месяц, в 10 дней), ежедневный учет надаиваемого молока счетчиками, которые устанавливаются одновременно с монтажом доильного оборудования. Данные учета позволяют дифференцировать оплату труда обслуживающего персонала, а также уровень кормления животных, про-

водить их оценку, отбор и выбраковку коров с целью совершенствования стада.

Мясная продуктивность определяется контрольным убоем животных, где определяется убойная масса, убойный выход, соотношение съедобных и несъедобных частей в туше. При жизни животных с целью получения результатов выращивания, оплаты корма продукцией, начисления заработной платы обслуживающему персоналу проводят взвешивание животных.

Взвешивание животных проводят утром натощак. При небольшой численности поголовья взвешивают всех животных, при многочисленном поголовье взвешивают одну контрольную группу. Первый метод взвешивания точнее второго, но он более трудоемкий и создает стрессовую ситуацию для всего поголовья скота.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

ТЕМА 1. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Занятие № 1

Цель занятия: ознакомиться с методами оценки качества молока, приобрести навыки в определении основных показателей качества молока.

Материалы и оборудование: пробы молока, анализатор молока «Лактан 1-4».

Содержание и методика

О качестве молока судят на основании его органолептической оценки, физических свойств и химического состава.

Органолептическая оценка молока основывается на определении цвета, вкуса, запаха и консистенции.

Цвет определяют в стеклянном цилиндре, просматривая его в отраженном свете. Цвет молока здоровых коров – белый или слегка желтоватый. Желтоватый оттенок зависит от наличия красящих веществ молочного жира и каротина кормов.

Запах определяют в молоке комнатной температуры. Свежее молоко обладает приятным, специфическим запахом. Изменение запаха зачастую идет параллельно с изменением вкуса и зависит от корма и лекарственных веществ.

Вкус устанавливают, взяв в рот глоток молока комнатной температуры и ополоснув им ротовую полость до корня языка. Вкус нормального свежего молока – приятный, слегка сладковатый и в значительной мере зависит от кормов, поедаемых коровами.

Консистенцию молока определяют при медленном переливании его из одной емкости в другую. Консистенция молока здоровых коров – однородная.

Согласно правилам ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов молоко с резким изменением вкуса, цвета, запаха и консистенции употреблять в пищу не разрешается.

Пороки цвета. При заболевании коров желтухой, пироплазмозом, при поедании некоторых растений цвет молока может быть излишне желтый. Ряд микроорганизмов, вырабатывающих пигменты,

и такие растения, как воловик, хвощ придают молоку розовый, синеватый, голубой оттенки.

Пороки запаха. При небрежном получении и хранении молоко приобретает посторонние запахи – хлевный, затхлый, аммиачный, силосный, нефтепродуктов.

Пороки вкуса. При поедании коровами полыни, лука, чеснока, полевой горчицы вкус молока будет горьким. Молоко коров перед запуском, больных маститом, туберкулезом имеет соленый вкус. Некоторые микроорганизмы придают молоку мыльный, горький вкус.

Пороки консистенции. Молоко, разбавленное водой или обратом, а также полученное от туберкулезных и маститных коров, имеет излишне жидкую, водянистую консистенцию. Молоко, загрязненное микроорганизмами, вырабатывающими фермент, имеет творожистую консистенцию.

Пороки кормового происхождения (вкус лука, чеснока, полыни, сурепки и пр.) обнаруживаются сразу после выдаивания молока. Пороки бактериального происхождения (появление синего, красного и др. оттенков) выявляются при хранении.

В молоке не должно быть ядохимикатов (пестицидов), применяемых в растениеводстве при обработке растений, а также антибиотиков, употребляемых при лечении животных. При переработке такого молока в молочные продукты количество пестицидов в них резко увеличивается, а если в молоке присутствуют антибиотики, то они нарушают нормальный ход процесса свертывания молока при производстве сыра и кисломолочных продуктов.

К физическим свойствам молока относят его механическую загрязненность, кислотность, плотность, бактериальную обсемененность.

Большая *механическая загрязненность* молока (наличие в нем частиц сена, песка, навоза, шерстинок и т. д.) свидетельствует об антисанитарных условиях получения, хранения или транспортировки его. Вместе с механическими примесями в молоко попадают микроорганизмы, вызывающие порчу его.

Степень чистоты молока определяют с помощью прибора «Рекорд». Для этого 250 мл хорошо перемешанного молока фильтруют (для ускорения фильтрации молоко лучше подогреть до температуры 35–40 °С), фильтр кладут на лист бумаги, просушивают на воздухе, после чего осадок на фильтре сравнивают с эталоном, определяя группу чистоты молока:

первая группа – на фильтре не должно быть видимых частиц механических примесей;

вторая группа – на фильтре имеются отдельные частицы механических примесей (заметны следы механических примесей);

третья группа – на фильтре имеется осадок мелких или крупных частиц.

По *кислотности* молока судят о его свежести. Кислотность обусловлена кислотным характером казеина, наличием в молоке фосфорнокислых и лимоннокислых солей и растворенной углекислоты. Спустя некоторое время после доения, по мере развития микроорганизмов, сбраживающих молочный сахар, в молоке накапливается молочная кислота, повышающая титруемую кислотность.

Выражается кислотность в градусах Тернера (°Т), или условных градусах. Градусы Тернера показывают, сколько миллилитров децинормального (0,1 н.) раствора щелочи (NaOH или KOH) требуется для нейтрализации 100 мл молока.

Плотность молока – отношение массы молока при температуре 20 °С к массе такого же объема воды при температуре 4 °С. Плотность цельного коровьего молока колеблется в пределах от 1,027 до 1,032 г/см³, а в среднем для сборного молока коров плотность равна 1,030. Плотность обраты равна 1,033–1,036; сливок – 1,005–1,025; молозива – 1,038–1,050 г/см³.

Определяют плотность ареометром не ранее, чем через 2 ч после доения при температуре молока от 15 до 25 °С. Выражают плотность в градусах ареометра (°А) или в г/см³.

По *бактериальной обсемененности* судят о санитарных условиях получения молока и его свежести. О бактериальной обсемененности молока можно судить по редуктазной пробе.

Редуктаза – фермент, вырабатываемый микроорганизмами. Он способен обесцвечивать резазурин. Чем больше в молоке микроорганизмов, тем больше и фермента, поэтому и быстрее произойдет обесцвечивание внесенного в молоко резазурина.

Бактериальную обсемененность молока определяют не реже одного раза в декаду. Результаты определения действительны до следующего анализа.

Химический состав молока очень сложен. В нем содержится более ста веществ. В сухом веществе молока находятся белки (ка-

зеин), жиры, углеводы (лактоза), минеральные вещества, витамины и ферменты.

Физические свойства и химический состав молока зависят от вида животного, породы, индивидуальных особенностей и т. д. (табл. 1). Жирность, плотность, содержание белка, сухой обезжиренный молочный остаток молока можно определять при помощи прибора «Лактан 1-4», в основу работы которого положен метод измерения скорости ультразвука в молоке при двух различных температурах (40–43 °С и 60–63 °С) и степени затухания ультразвуковых колебаний при прохождении через продукт.

Таблица 1

Состав молока сельскохозяйственных животных и скорость роста потомства

Животные	Содержание в молоке, %				Плотность, г/см ³	Кислотность, Т°	Время удвоения массы новорожденного, дней
	сухого вещества	жира	белка	молочного сахара			
Корова	12,5	3,6	3,3	5,0	1,029	17,0	47
Свинья	16,4	5,3	4,9	5,3	1,021	9,3	18
Кобыла	9,8	1,3	2,2	5,9	1,032	6,5	60
Коза	12,8	4,1	3,7	4,2	1,030	17,0	20
Овца	17,6	6,7	5,8	4,1	1,034	25,0	12
Собака	20,4	8,3	7,1	3,7	1,021	6,9	8
Крольчиха	26,4	12,2	10,4	1,8	1,019	8,7	6

Задание 1. Оценить качество пробы молока органолептическим методом. Данные записать в табл. 2

Таблица 2
Органолептическая оценка пробы молока

Свойства молока	Описание
Запах	
Вкус	
Цвет	
Консистенция	
Пороки и недостатки, их причины	

Задание 2. Определить физико-химические свойства пробы молока, используя анализатор молока «Лактан 1-4». Результаты записать в табл. 3.

Таблица 3
Физико-химические свойства молока

Наименование показателей	Показатели пробы молока
Жир, %	
Плотность, г/см ³	
Белок, %	
СОМО, %	
Вода, %	

Задание 3. Определить удой на корову.

На 1 января на ферме было 120 коров, из них 100 коров содержались в течение года, 20 коров были выбракованы: 6 голов – 15 апреля, 10 голов – 10 июля, 4 головы – 30 сентября. В течение

года стадо пополнилось 24 первотелками: 6 голов – 15 марта, 4 головы – 20 мая, 6 голов – 13 июня, 4 головы – 10 сентября и 4 головы – 1 октября. Все первотелки были на ферме до конца года. Валовой надой молока на ферме за год составил 369 000 кг.

Порядок расчета:

1. Установить общее число кормовых дней по стаду за период нахождения на ферме.
2. Определить среднегодовое количество коров.
3. Определить удой на корову.

Занятие 2

Энергетическая оценка кормов

Цель занятия: изучить методику расчета КОЭ (концентрации обменной энергии) в сухом веществе.

Наглядные пособия и оборудование: таблицы, справочные пособия, вычислительная техника.

Внедряемые прогрессивные технологии заготовки кормов (переход на заготовку силоса из провяленных трав, консервирование трав с прессованием в рулоны и оборачиванием в пленку, зерносе-наж, приготовление кормов из влажного зерна) потребуют перехода на новую их оценку, согласно которой основным критерием питательности должна стать концентрация в 1 кг сухого вещества (СВ) обменной энергии и сырого протеина. Практика показывает, что преобладающее большинство специалистов, не имея четкого представления о методике расчета показателей, не умеют пользоваться готовыми результатами расчета, особенно показателями действующей оценки кормов, не ориентируются во взаимосвязях показателей. Это приводит к значительному количеству ошибок при планировании и учете запасов кормов, выработке технологической политики. Тем более что нормативы потребности в кормах и питательных веществах ориентированы как раз на эти показатели.

Специалисты кормовых лабораторий рассчитывают обменную энергию 1 кг СВ кормов для крупного рогатого скота по формулам:

для сена: КОЭ МДж/кг СВ = $13,1 \cdot (1,0 - СК \cdot 1,05)$,

для сенажа: КОЭ МДж/кг СВ = $5,59 + \frac{0,2509}{СК} + 20,2 \cdot СП$;

■ для силоса из провяленных трав:

КОЭ МДж/кг СВ = $0,82 + \frac{2,375}{СК} + 7 \cdot СП$;

■ для зеленых и пастбищных кормов:

КОЭ МДж/кг СВ = $15,0 - 18,0 \cdot СК$;

■ для концентратов и корнеклубнеплодов:

КОЭ МДж/кг СВ = $12 \cdot СП + 31 \cdot СЖ + 5 \cdot СК + 13 \cdot БЭВ$.

Эти формулы через сырую клетчатку отражают изменения содержания в кормах перевариваемых питательных веществ с учетом фазы убираемых травостоев. Пример использования.

Условия для выполнения задания:

согласно данным химического анализа кормов, содержание влаги в заготовленном сенаже составляет 57,3 %, сырой клетчатки – 14,9 % и сырого протеина – 3,5 %.

Ход выполнения задания:

имея эти данные, можно определить содержание сухого вещества в 1 кг натурального корма:

$$\frac{(100 - 57,3) \cdot 10}{1000} = 0,427 \text{ кг};$$

содержание сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества:

$$\frac{14,9}{0,427 \cdot 100} = 0,348 \text{ кг};$$

содержание сырого протеина в 1 кг СВ:

$$\frac{3,5}{0,427 \cdot 100} = 0,081 \text{ кг}.$$

Подставив результаты расчетов в формулу (2), получим обменную энергию 1 кг сухого вещества сенажа:

$$(2) \quad ОЭ_{к2СВ} = 5,58 + \frac{0,2509}{0,348} + 20,2 \cdot 0,081 = 7,95 \text{ МДж}$$

Чистая энергия лактации (ЧЭЛ), МДж/кг сухого вещества корма, вычисляется по формуле:

$$(4) \quad ЧЭЛ = 0,6 [1 + 0,004(q - 57)] ОЭ,$$

где 0,6 – коэффициент использования ОЭ для образования молока;
1 – доступная для увеличения энергия равная 1 МДж;
0,004 – коэффициент, повышающий усвоения энергии от увеличения на 1МДж доступной энергии;
57 – средняя доступность энергии, %;
q – доступность энергии, %;

$$q = \frac{ОЭ}{ВЭ} \cdot 100,$$

где ВЭ – валовая энергия, МДж:

$$ВЭ = 0,0239СП + 0,0398СЖ + 0,0201СК + 0,0175БЭВ,$$

где СП – сырой протеин, г;

СЖ – сырой жир, г;

СК – сырая клетчатка, г;

БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества, г;

0,0239 – содержание энергии МДж 1 г сырого протеина;

0,0398 – содержание энергии МДж 1 г сырого жира;

0,0201 – содержание энергии МДж 1 г сырой клетчатки;

0,0175 – содержание энергии МДж 1 г БЭВ.

ТЕМА 2. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Цель занятия: изучить основные показатели, определяющие мясную продуктивность – убойную массу, убойный выход, соотношение съедобных и несъедобных частей в туше (коэффициент мясности), оплату корма приростом.

Материалы: данные контрольного убоя скота разного вида, пород, возраста и пола.

Содержание и методика

Мясо – это комплекс мышечной, жировой, соединительной и костной тканей туши, остающихся после снятия шкуры, отделения головы, нижних частей конечностей и внутренних органов убитого животного. В системе народнохозяйственного продовольственного комплекса мясо и мясopодукты занимают особое место, которое определяется, прежде всего, ролью белков, жиров и некоторых экстрактивных веществ животного происхождения в полноценном и рациональном питании людей.

Оценку мясной продуктивности сельскохозяйственных животных осуществляют в 2 этапа:

I – прижизненная оценка скорости роста;

II – оценка убойных качеств.

Прижизненную оценку скорости роста осуществляют на основании следующих показателей.

Абсолютная скорость роста за период или абсолютный прирост:

$$A = W_2 - W_1 \text{ кг,}$$

где A – абсолютная скорость роста за период;

W_1 – живая масса на начало периода;

W_2 – живая масса на конец периода.

Период, за который наиболее часто определяют этот показатель, это календарный месяц. Для более точной характеристики определяют *среднесуточную скорость роста:*

$$C = \frac{A}{t} = \frac{W_2 - W_1}{t} \cdot 1000,$$

79

где C – среднесуточная скорость роста;

t – продолжительность периода в сутках.

Прирост живой массы напрямую связан с интенсивностью обменных процессов в организме животных и эффективностью использования кормов. Так как в себестоимости продукции животноводства до 70 % составляет стоимость кормов, то затраты кормов на единицу полученного прироста являются важной характеристикой экономической эффективности выращивания животных на мясо:

$$\text{ЗАТРАТЫ КОРМОВ} = \frac{\text{Расход энергетических к. е.}}{\text{Абсолютн. прирост}}$$

Наиболее интенсивно животное растет в молодом возрасте, причем лучше развиваются, при условии хорошего кормления, более ценные по мясности части тела: поясничная область, задняя треть и пр. В молодом возрасте животный организм эффективнее использует корм, т. е. меньше расходует его на единицу прироста. Для оценки скорости роста животного определяют относительную скорость роста:

$$\text{ОП} = \frac{A}{W_1} \cdot 100\%,$$

где ОП – относительная скорость роста.

Оценку убойных качеств сельскохозяйственных животных ведут по основным показателям мясной продуктивности: убойной массе и убойному выходу.

Убойная масса – это масса обескровленной туши с жиром, но без кожи, головы, внутренностей и конечностей до запястных и скакательных суставов.

У крупного рогатого скота и овец к убойной массе относят массу обескровленной туши с жиром без кожи, головы, конечностей (по запястный и скакательный суставы), внутренних органов (кроме почек, остающихся в туше вместе с почечным жиром); у свиней – масса туши с жиром, головой и кожей, но без крови, внутренних органов (кроме почек и почечного сала), конечностей (по запяст-

80

ный и скакательный суставы) и щетины. У птицы убойная масса зависит от особенностей послеубойной обработки туши: у непотрошенной птицы она наиболее высокая, т. к. включает массу обескровленной и ошипанной тушки с жиром, головой, ногами и внутренними органами; у полупотрошенной – массу тушки с жиром, но без кишечника; при полном же потрошении удаляют не только кровь, перо, пух и кишечник, но и внутренние органы, а также голову до второго шейного позвонка, ноги до предплюсневых суставов и крылья до локтевого сустава.

Убойный выход – это отношение убойной массы к массе животного перед убоем, выраженное в процентах:

$$УВ = \frac{W_y}{W} \cdot 100\%,$$

где УВ – убойный выход;

W_y – убойная масса;

W – масса животного перед убоем.

Убойный выход зависит от вида, пола, возраста, направления продуктивности, породы, упитанности животных, а также от технологии выращивания и откорма их, степени наполнения желудочно-кишечного тракта перед убоем, полноты обескровливания, способа и соблюдения технологии переработки животных. У различных видов животных он разный. Это в первую очередь определяется тем, какие части тела включаются в убойную массу.

Лучшее мясо по убойному выходу и качеству дают животные специализированных мясных пород. Они имеют повышенную скороспелость, хорошо развитую и тонковолокнистую мускулатуру с желательными жировыми прослойками, которые придают мясу «мраморность», сочность и нежность.

Кроме упомянутых показателей, при оценке мясных качеств животных учитывают скороспелость животного, его способность к откорму при наименьшем расходовании корма на единицу прироста, и, наконец, качество самого мяса. Существенное значение имеет и живая масса животного.

Органолептические исследования мяса

При органолептической оценке мяса определяют внешний вид, цвет, консистенцию, запах, состояние подкожного и костного жира, качество бульона после варки. Показатели, характеризующие свежесть мяса, представлены в табл. 4.

Таблица 4

Показатели, характеризующие свежесть мяса

Показатели	Характеристика мяса		
	свежего	сомнительной свежести	несвежего
1	2	3	4
Внешний вид и цвет поверхности	Имеет корочку подсыхания бледно-розового или ледно-красного цвета, у размороженных туш красного цвета; жир мягкий, частично окрашенный в ярко-красный цвет	Местами увлажнена, слегка липкая, потемневшая	Сильно подсыхая, покрытая слизью серовато-коричневого цвета или плесенью
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; цвет, свойственный данному виду мяса: для говядины от светло-красного до темно-красного, для свинины от светло-розового до красного, для баранины - от красного до красно-вишневого	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета; для размороженного мяса с поверхности разреза стекает слегка мутноватый мясной сок	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красно-коричневого цвета; для размороженного мяса с поверхности разреза стекает мутный мясной сок
Запах	Специфический, свойственный каждому виду свежего мяса	Слегка кисловатый или с оттенком затхлости	Кислый, затхлый или слабогнилостный

1	2	3	4
Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается	На разрезе мясо менее плотное и менее упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин), жир мягкий, у размороженного мяса – слегка разрыхлен	На разрезе мясо дряблое; образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивается; жир мягкий, у размороженного мяса – рыхлый, осалившийся
Состояние жира	Говяжий имеет белый, желтоватый или желтый цвет, консистенция твердая, при раздавливании крошится; жир не должен иметь запаха осаливания или прогоркания	Имеет сероватоматовый оттенок, слегка липнет к пальцам, может иметь легкий запах осаливания	Имеет сероватоматовый оттенок, при раздавливании мажется, запах прогорклый
Состояние сухожилий	Упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая, у размороженного мяса – мягкие, рыхлые, окрашены в ярко-красный цвет	Менее плотные, матово-белого цвета, суставные поверхности слегка покрыты слизью	Размягчены, сероватого цвета, суставные поверхности покрыты слизью
Прозрачность и запах бульона	Прозрачный, ароматный	Мутный, с запахом, не свойственным свежему бульону	Мутный, с большим количеством хлопьев, с резким, неприятным запахом

Внешний вид туши определяют при осмотре. Вид и цвет мышц на разрезе рассматривают в глубинных слоях мышечной ткани на свежем разрезе. При этом устанавливают наличие липкости, ошупывая мясо, и увлажненность поверхности мяса на разрезе, прикладывая к разрезу кусочек фильтровальной бумаги.

Мясо молодняка от 3-х месяцев до 3-х лет и взрослого крупного рогатого скота имеет цвет от бледно-красного до темно-красного, телятина (от 14-ти дней до 3-х месяцев) – от белого до сероватозерого.

Консистенцию мяса определяют легким надавливанием пальца на свежий разрез туши или испытуемого образца. При этом следят за скоростью выравнивания образовавшейся ямки. Говядина – плотная.

Запах туши или образца сначала определяют на поверхности, а затем чистыми ножницами делают разрез и определяют запах в глубинных слоях. При этом особое внимание обращают на запах мышечной ткани, прилегающей к кости.

Мясо бугая (некастрированное животное) имеет специфический запах, свежий, ароматный; коровы – свежий, приятный, иногда – запах слегка заквашенного молока. Мясо молодняка крупного рогатого скота имеет свежий кисловатый запах, телятина – свежий, сладковато-кислый запах.

Состояние жира определяют в туше в момент отбора образцов, устанавливая его цвет, запах и консистенцию.

Состояние сухожилий определяют в момент отбора проб. Ощупыванием их устанавливают упругость, плотность и состояние суставных поверхностей.

Современные представления о пищевой ценности мяса наряду с определением химического состава дополнены оценкой его биологической ценности.

В производственных условиях качество мясных туш оценивается в основном по их массе, длине, толщине шпика, массе отдельных отрубов и мышц.

Между массой, длиной туши и ее мясностью существует определенная зависимость, содержание мышечной ткани и масса костей увеличиваются пропорционально массе туши.

Самым надежным способом оценки качества туш считается обвалка туш. Обвалка туш заключается в раздельном препарировании и учете мышечной ткани, сала и костей.

Задание 1

Определите убойный выход различных направлений продуктивности крупного рогатого скота, если живая масса животного молочного направления продуктивности составила 450 кг, мясомолочного – 480 кг, мясного – 420 кг, а убойная масса – 220, 252, 265 кг соответственно. Вывод записать в рабочей тетради.

Задание 2

Абсолютный прирост трех бычков на откорме составил 250, 260, 280 кг за 330 дней откорма. На каждого животного затрачено в день 8, 7, 9 ЭКЕ соответственно. Определить среднесуточный прирост животных и количество ЭКЕ, затраченных на 1 кг прироста.

Задание 3

Определить рост и развитие теленка по абсолютному, среднесуточному приросту и относительной скорости роста. Результаты записать в табл. 5.

Таблица 5

Прирост и развитие телят

Возраст, мес.	Живая масса на начало месяца, кг	Абсолютная скорость роста, кг	Среднесуточная скорость роста, г	Относительная скорость роста, %
Новорожденный	30			
1.	50			
2.	70			
3.	86			
4.	108			
5.	146			
6.	168			
7.	184			
8.	203			

Задание 4

Оценить убойные качества скота по данным, приведенным в табл. 6, и дать заключение о возрастных, половых и породных различиях в мясной продуктивности.

Таблица 6

Убойные качества телят

Порода	Пол и возраст	Предубойная живая масса, кг	Туша		Внутреннее сало		Убойная живая масса, кг	Убойный выход, %	Кожа		Кости	
			кг	%	кг	%			кг	%	кг	% от туши
Симментальская	Телята 1 мес.	55	20		–				5,3		4,5	
Герсфордская		60	21		–				5,6		4,3	
Симментальская	Бычки 18 мес.	450	240		4,6				36,0		41,0	
Герсфордская		550	270		4,6				42,0		41,0	
Симментальская	Коровы взрослые	550	250		6,0				37,0		48,0	
Герсфордская		650	280		5,5				42,0		47,0	
Симментальская	Быки-производители	910	425		11,0				82,0		81,0	
Герсфордская		950	487		18,0				102,0		80,0	

Таблица П. 1

Поедаемость травы на пастбищах

Пастбища	Площадь пастбищ на 1 гол., га	Урожай поедаемой з/массы, ц	Количество травы, поедаемой за сутки, кг					
			май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Культурные долголетние	0,5	120	30	60	50	40	24	13

Таблица П. 2

Суточные дачи зеленого корма

Группа коров по продуктивности	Суточная дача зел.кормов, кг
Стельные сухостойные и дойные с удоем до 8 кг молока	40–45
Коровы с удоем 10–12 кг молока	45–65
Коровы с удоем 14–16 кг молока	55–65
Коровы с удоем 18–20 кг молока	60–70

Таблица П. 3

Структура зимних рационов дойных коров по стадиям лактации, % по питательности

Корма	При раздое	В середине лактации	В конце лактации
Сено	10	13	14
Сенаж	16	21	24
Солома	–	4	6
Силос	22	25	27
Корнеплоды	12	9	7
Концентраты	40	28	22

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица П. 4

Структура рационов для коров с различной продуктивностью
на зимний период, % по питательности

Корма	Годовой удой, кг			
	3500–4000	4000–4500	4500–5000	5000 и более
Сено	14	13	13	13
Сенаж	18	16	14	11
Солома	–	–	–	–
Силос	27	26	25	24
Корнеплоды	9	10	11	12
Концентраты	32	35	37	40

Таблица П. 5

Нормы кормления полновозрастных дойных коров живой массой 500 кг,
на голову в сутки

Показатели	Среднесуточный удой молока жирностью 3,8–4,0 %, кг									
	14	16	18	20	22	24	26	28	32	36
Обменная энергия, МДж	137	148	158	168	180	193	205	218	243	266
Сухое вещество, кг	14,9	15,8	16,5	17,2	18,1	19,0	19,8	20,7	22,3	23,7
Сырой протеин, г	1785	1940	2090	2245	2500	2760	2970	3185	3775	4215
Переваримый протеин, г	1185	1310	1435	1560	1690	1822	1970	2127	2455	2788
Сырая клетчатка, г	4020	4110	4130	4130	4160	4180	4160	4140	4140	4100
Крахмал, г	1570	1705	1840	1975	2335	2695	2900	3106	4015	4485
Сахар, г	1045	1135	1225	1315	1555	1795	1930	2070	2675	2990
Сырой жир, г	370	405	435	465	540	615	660	710	890	950
Поваренная соль, г	81	89	97	105	113	121	129	137	153	169
Кальций, г	81	89	97	105	113	121	129	137	153	169
Фосфор, г	57	63	69	75	81	87	93	99	111	123
Магний, г	23	25	26	27	28	29	30	32	34	37
Калий, г	89	96	103	110	117	124	131	138	152	166
Сера, г	29	31	33	35	37	39	41	43	47	51
Железо, мг	930	1010	1090	1170	1270	1370	1400	1575	1785	1990
Медь, мг	105	115	122	130	150	170	182	195	245	275
Цинк, мг	695	755	815	875	990	1110	1195	1280	1560	1745
Кобальт, мг	8,1	8,8	9,5	10,2	11,9	13,7	14,7	15,8	20,1	22,4
Марганец, мг	695	755	815	875	990	1110	1195	1280	1560	1745
Йод, мг	9,3	10,1	10,9	11,7	13,5	15,4	16,5	17,7	22,3	24,9
Каротин, мг	520	565	610	655	710	770	825	885	1115	1245
Витамин Д, тыс. МЕ	11,6	12,6	13,6	14,6	15,8	17,1	18,4	19,7	22,3	24,9
Витамин Е, мг	465	505	545	585	635	685	735	790	890	995

Таблица П. 6

Нормы кормления полновозрастных дойных коров живой массой 600 кг,
на голову в сутки

Показатели	Среднесуточный удой молока жирностью 3,8–4,0 %, кг									
	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40
Обменная энергия, МДж	166	177	189	200	213	225	237	249	273	296
Сухое вещество, кг	18,2	18,9	19,7	20,5	21,3	22,1	22,9	23,7	25,1	26,4
Сырой протеин, г	2170	23,25	2565	2810	3015	3215	3515	3810	4245	4685
Переваримый протеин, г	1490	1610	1735	1900	2045	2205	2320	2490	2785	3100
Сырая клетчатка, г	4550	4540	4530	4510	4500	4500	4500	4500	4490	4480
Крахмал, г	1905	2040	2390	2740	2940	3135	3590	4050	4515	5155
Сахар, г	1270	1360	1590	1825	1960	2090	2395	2700	3010	3325
Сырой жир, г	455	485	550	625	670	715	810	900	1005	1110
Поваренная соль, г	102	110	118	126	134	142	150	158	174	190
Кальций, г	102	110	118	126	134	142	150	158	174	190
Фосфор, г	72	78	84	90	96	102	108	114	126	138
Магний, г	29	30	31	32	34	35	36	37	40	42
Калий, г	111	118	125	132	139	146	153	160	174	188
Сера, г	36	38	40	42	44	46	48	50	54	58
Железо, мг	1130	1210	1300	1390	1490	1590	1695	1800	2010	2215
Медь, мг	130	135	155	175	190	200	225	250	275	305
Цинк, мг	845	905	1020	1130	1215	1295	1435	1575	1755	1940
Кобальт, мг	9,9	10,6	12,3	13,9	14,9	15,9	18,1	20,3	22,6	24,9
Марганец, мг	845	905	1020	1130	1215	1295	1435	1575	1755	1940
Йод, мг	11,3	12,1	13,9	15,7	16,8	17,9	20,2	22,5	25,1	27,7
Каротин, мг	635	680	730	785	840	895	1010	1125	1255	1385
Витамин Д, тыс. МЕ	14,1	15,1	16,3	17,4	18,7	19,9	21,2	22,5	25,1	27,7
Витамин Е, мг	565	605	650	695	745	795	845	900	1005	1110

Таблица П. 7

Расчетные коэффициенты для определения количества скотомест в помещениях для содержания животных

Группа животных	На предприятиях по производству молока			На предприятиях по производству мяса	
	50% коров в структуре стада	60% коров в структуре стада	90% коров в структуре стада	При выращивании всего молодняка на предприятии (около 40% коров в структуре стада)	Репродуктивные (около 85% в структуре стада)
1. Коровы в том числе:					
дойные	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
сухостойные	0,75	0,75	0,75	-	-
новотельные и глубоко-стельные (в родильном помещении) с подсосными телятами до 8 мес.	0,13	0,13	0,13	-	-
2. Нетели за 2–3 мес. до отела	-	-	-	0,71	0,71
3. Телята профилакторного периода (с 10–20-дневного возраста)	0,12	0,12	0,12	0,20	0,20
4. Телята в том числе:					
– в возрасте от 10–12 дней	0,06	0,06	0,06	-	-
– до 3–4 мес.					
– от 3–4 до 6 мес.	0,30	0,30	-	-	-
5. Молодняк в том числе:					
– от 6 до 12 мес.	0,30	0,30	-	-	-
– от 8 до 12 мес. и нетели до 6–7-месячной стельности	0,10	-	-	-	-
– от 12 до 18 мес. и нетели до 6–7-месячной стельности	-	-	-	1,15	-
Итого:	0,25	-	-	-	-
	2,13	1,78	1,18	2,35	1,20

Таблица П. 8

Продолжительность технологического цикла при поточно-цеховой системе производства молока

Цех	Секция	Продолжительность содержания, дни	Способ содержания коров
подготовки коров к отелу		60	Беспривязно-групповой на торфяной подстилке
отела	Дородовая Родовая Послеродовая	3-5 2 15	В родилке на привязи в денниках В родилке на привязи
раздоя и осеменения		До 100	Беспривязное боксовое с выгульной площадкой
производства молока		До 200	Беспривязное боксовое с выгульной площадкой

Таблица П. 9

Примерные размеры стойл, клеток и денников (м)

Группа животных	Норма площади на 1 голову (м ²)		Товарная ферма		Племенная ферма	
	Товарная ферма	Племенная ферма	Ширина	Длина	Ширина	Длина
Стойла						
Коровы (дойные, сухостойные), нетели и откормочный взрослый скот	1,7–2,2	2,1–2,4	1,0–1,2	1,7–1,9	1,2	1,8–2,0
Коровы в родильном отделении	3,0	3,0	1,5	2,0	1,5	2,0

Окончание таблицы П.9

Группа животных	Норма площади на 1 голову (м ²)		Товарная ферма		Племенная ферма	
	Товарная ферма	Племенная ферма	Ширина	Длина	Ширина	Длина
Быки-производители	–	3,0–3,3	–	–	1,5	2,0–2,2
Молодняк на до­ривании и откорме	0,72–1,36	–	0,6–0,8	1,2–1,7	–	–
Клетки						
Телята до 15–20-дневного возраста (индивидуальные)	1,2	1,5	1,0	1,2	1,0	1,5
Телята от 10–20 дневного до 2–3-месячного возраста (группами)	1,2	1,2	Не менее 1,2	Не более 3	Не менее 1,2	Не более 3
Телята от 2–3 до 4–6-месячного возраста (группами)	1,5	1,5	Не менее 2, не более 4	Не более 10	Не менее 2, не более 4	Не более 10
Денники						
Глубокостельные и отелившиеся коровы мясных пород, коровы-кормилицы	5	5	2,0–2,5	2,5–2,0	2,0–2,5	2,5–2,0

Таблица П. 10

Размер кормушек для молочного скота (в чистоте без учета конструкций)

Типы кормушек	Размеры кормушек, м					Длина по фронту (расчетная)
	Ширина		Высота			
	по верху	по дну	переднего борта	выреза для шеи	заднего борта	
Стационарные для привязного содержания коров и молодняка старше 6 мес.	0,6	0,4	0,3	0,1	0,60–0,75	Для взрослого скота – 0,7–0,8; молодняка старше 12 мес. – 0,5–0,6, до 12 мес. – 0,4 на одну голову
Стационарные и передвижные для беспривязного содержания коров и молодняка старше 6 мес.	0,6–0,8	0,4–0,6	0,5	Нет	Не менее 0,5	

Таблица П. 11

Размеры выгульно-кормовых площадок, м² на одну голову

Выгульно-кормовые площадки		
Группа животных	С твердым покрытием	Без твердого покрытия
Коровы и нетели за 2–3 мес. до отела	8	15
Молодняк всех возрастов и нетели до 6–7 мес. стельности	5	10
Молодняк и взрослый скот на откорме	5	15–20
Телята старше 10 дней	2	5

Таблица П. 12

Нормы потребления воды на одно животное в сутки, л

Вид и группа животных	Всего	Нормы воды	
		на поение животных	горячей воды
Коровы:			
молочные	100	85/65	15
мясные	70	70/65	–
Бычки и нетели	60	55/40	5
Молодняк:			
до 6 мес.	20	18/10	2
старше 6 мес.	30	28/25	2

Таблица П. 13

Примерный выход навоза (зрелого) от одного животного за год, т

Продолжительность стойлового периода, дней	Выход навоза (крупный рогатый скот)
220–240	8–9
200–220	7–8
180–200	6–7
150–180	4–5

Таблица П. 14

Параметры микроклимата в помещениях для молочного скота

Показатели параметров микроклимата	Родильное отделение	Коровники и телятники	Профилактикорий для телят
Температура (в холодный и переходный периоды года), °С	15	10–15	17–20
Относительная влажность, %:			
– максимальная	75	75	75
– минимальная	40	40	40
Воздухообмен, м ³ /ч на 1 ц живой массы	17	17	17
Допустимая концентрация вредных газов:			
– углекислота, %	0,25	0,25	0,25
– аммиак, мг/м ³	10	20	10
– сероводород, мг/м ³	Следы	Следы	Следы
Микробная загрязненность, тыс./м ³	50–70	50–70	50–70

Таблица П. 15

Допустимая скорость движения воздуха в помещении вблизи животных в зависимости от его температуры

Помещение	Температура, °С	Скорость движения воздуха, м/с
для телят	5–10	0,2
	10–20	0,3
	Свыше 20	1,0–1,5
для дойных коров и молодняка	5	0,3
	15	1,0
	24	1,0–4,0



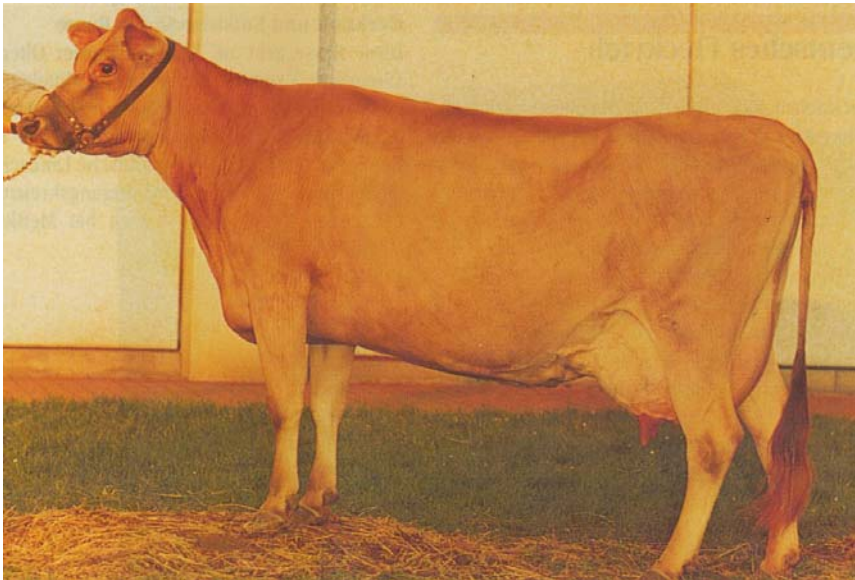
Голландская (фризская) порода



Черно-пестрая порода



Черно-пестрая порода Беларуси



Джерсейская порода



Симментальская порода



Швицкая порода



Абердин-ангусская порода



Шаролезская порода



Лимузинская порода



Мен-анжу

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонюк, В. С. Животноводство : учеб. пособие / В. С. Антонюк [и др.]. Минск : БГАТУ, 2003.
2. Казаровец, Н. В. Совершенствование черно-пестрого скота на основе принципов крупномасштабной селекции / Н. В. Казаровец. Горки : БГСХА, 1998.
3. Казаровец, Н. В. Племенная работа и воспроизводство стада в молочном скотоводстве / Н. В. Казаровец [и др.]. Горки : БГСХА, 2001.
4. Казаровец, Н. В. Технологические основы скотоводства и кормопроизводства : учеб.-методич. пособие / Н. В. Казаровец [и др.]. Минск : БГАТУ, 2006.
5. Люндышев, В. А. Программирование рационов кормления крупного рогатого скота : учеб.-методич. пособие / В. А. Люндышев [и др.]. Минск : БГАТУ, 2010.
6. Люндышев, В. А. Витаминно-минеральное питание сельскохозяйственных животных и птиц / В. А. Люндышев, А. В. Люндышев. Минск : БГАТУ, 2010.
7. Марченко, Г. М. Физиология функциональной системы лактации / Г. М. Марченко. Кишинев : Академия наук Молдовы, 1996.
8. Попков, Н. А. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков [и др.]. Минск : Беларуская навука, 2005.
9. Перспективы развития молочного скотоводства Республики Беларусь / Н. А. Попков [и др.] // Аграрная наука. 2000, № 9.
10. Сапего, В. И. Основы животноводства : учеб. пособие / В. И. Сапего, П. П. Ракецкий, В. А. Люндышев. Минск : Беларусь, 2010.
11. Тараторкин, В. М. Ресурсосберегающие технологии в молочном животноводстве и кормопроизводстве / В. М. Тараторкин. М. : Колос, 2009.
12. Шаршунов, В. А. Комбикорма и кормовые добавки : справ. пособие / В. А. Шаршунов [и др.]. Минск : Экоперспектива, 2002.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	5
1.1. Конституция. Классификация типов конституции	5
1.2. Связь конституции с экстерьером	7
1.3. Понятие о породе и ее структуре	9
1.4. Закономерности роста и развития животных	12
1.5. Отбор и подбор животных	12
1.6. Понятие о племенной работе	17
2. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА	18
2.1. Виды продуктивности	19
2.2. Основные породы скота	21
2.2.1. Породы молочного направления продуктивности ..	22
2.2.2. Породы комбинированной продуктивности	25
2.2.3. Породы мясного направления продуктивности	27
2.3. Технология воспроизводства	30
2.3.1. Биотехнология: искусственное осеменение и трансплантация эмбрионов	32
2.4. Особенности пищеварения жвачных животных	35
3. КОРМЛЕНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	36
3.1. Кормление сухостойных коров	36
3.2. Кормление дойных коров	39
3.3. Кормление дойных коров по периодам лактации: послеродовый, раздой, середина и конец лактации, запуск	42
3.4. Кормление высокопродуктивных коров	44
4. ДОЕНИЕ КОРОВ	46
4.1. Строение вымени	46
4.2. Образование молока	49
4.3. Молокоотдача	50
4.4. Доеение коров	52
5. СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ	54
6. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	59
6.1. Технология производства говядины	60

6.2. Технология производства говядины на фермах и в спецхозах	61
6.3. Технология производства говядины на промышленной основе	65
6.3.1. Характеристика технологических периодов	66
7. ГИГИЕНА ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ	67
8. УЧЕТ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ	69
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	71
ТЕМА 1. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ	71
ТЕМА 2. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ	79
ПРИЛОЖЕНИЯ	87
ЛИТЕРАТУРА	117

Учебное издание

Казаровец Николай Владимирович,
Люддышев Владимир Александрович,
Телицына Наталья Викторовна

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И ГОВЯДИНЫ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск *Д. Ф. Кольга*
Редактор *Т. В. Каркоцкая*
Компьютерная верстка *Д. О. Хмелевская*

Подписано в печать 26.08.2011 г. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. печ. л. 6,97. Уч.-изд. л. 5,45. Тираж 150 экз. Заказ 808.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.
ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.
Пр-т Независимости, 99-2, 220023, Минск.