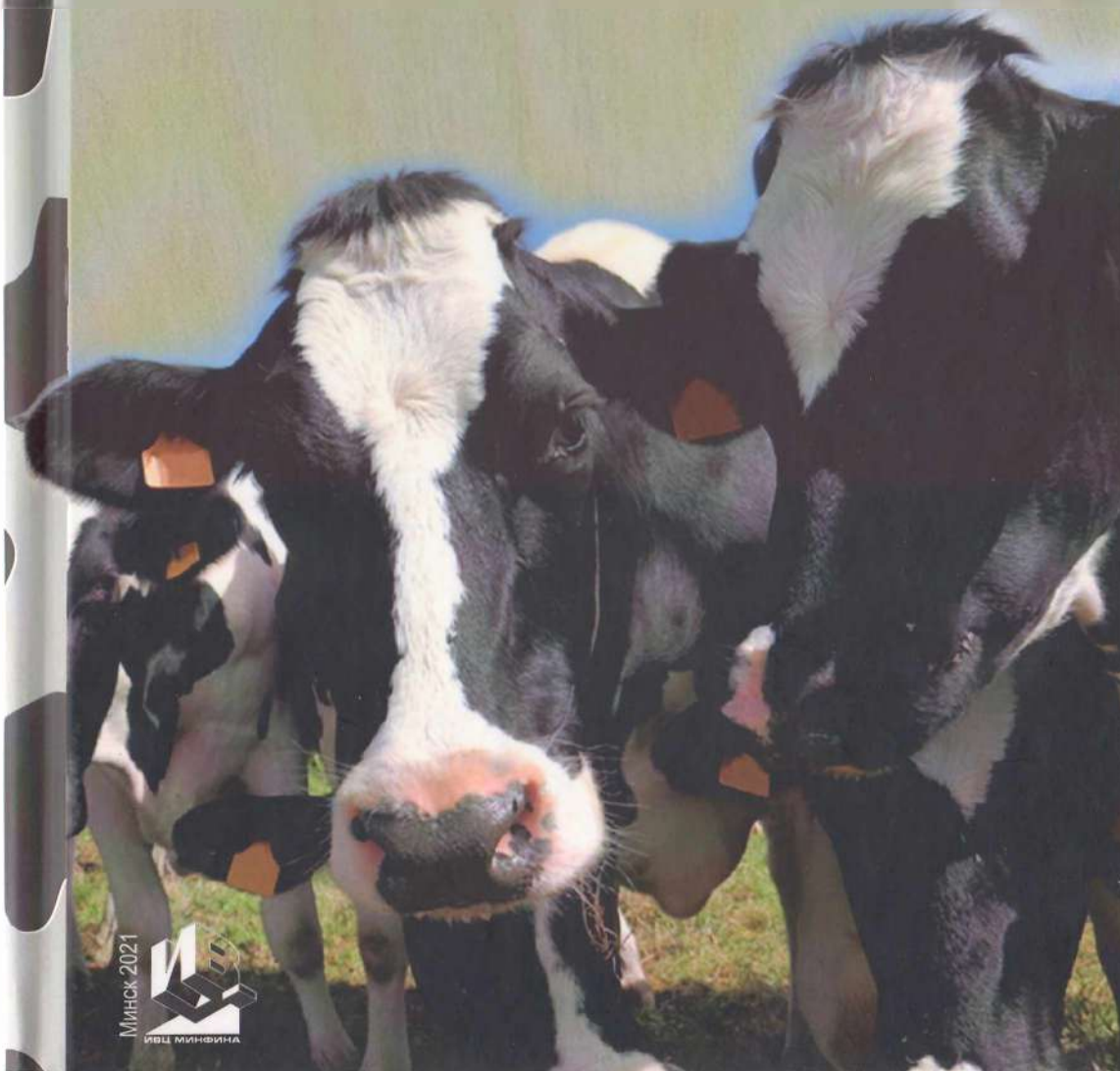


В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич

СКОТОВОДСТВО

учебник



УДК 636.2.08(075.8)

ББК 46.0я73

Ш70

Рецензенты:

кафедра частной зоотехнии

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

(кандидат биологических наук, доцент *А. К. Павленя*);

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *П. П. Ракецкий*

Шляхтунов, В. И.

Ш70 Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. –
2-е изд. — Минск: ИВЦ Минфина, 2021. — 480 с.

ISBN 978-985-880-187-8.

В учебнике изложены материалы по происхождению крупного рогатого скота, влиянию различных факторов на проявление максимальной молочной и мясной продуктивности животных. Рассмотрены вопросы племенной работы и воспроизводства стада.

Представлены характеристика основных пород крупного рогатого скота различных направлений продуктивности и их использование в условиях Республики Беларусь. Подробно изложены современные технологии выращивания молодняка, производства молока и говядины.

Учебник предназначен для студентов учреждений высшего образования по специальности «Зоотехния». Может быть полезен для слушателей факультетов повышения квалификации и специалистов агропромышленного комплекса.

УДК 636.2.08(075.8)

ББК 46.0я73

ISBN 978-985-880-187-8

© Шляхтунов В. И.,

Марусич А. Г., 2021

© Оформление.

УП «ИВЦ Минфина», 2021

ВВЕДЕНИЕ

Агропромышленный комплекс Республики Беларусь является важнейшей отраслью народного хозяйства, основным источником формирования продовольственных ресурсов, обеспечивает национальную продовольственную безопасность и значительные валютные поступления в экономику страны. Производство продукции скотоводства во многом определяет экономическое и финансовое состояние не только сельского хозяйства, но и всего агропромышленного комплекса.

Специалисты считают, что с учетом перспектив развития мирового рынка преимущественный рост принадлежит производству продукции молочного и мясного скотоводства. Крупный рогатый скот эффективно использует производимые на сенокосах, пастбищах и пашнях травяные корма для получения молока и говядины. Они являются самыми дешевыми и занимают в республике почти 4 млн га. Почвенно-климатические условия республики благоприятны для производства травяных кормов

Себестоимость 1 т обменной энергии пастбищ в 3,2 раза, однолетних трав в 1,5 и многолетних трав в 2,0 раза ниже, чем себестоимость 1 т обменной энергии зерна. Коэффициент конверсии энергии и протеина кормов в энергию и протеина молока из всех видов животноводческой продукции наиболее высокий. Если затраты на получение одной тысячи килокалорий в молоке равняются 19–22 энергетических кормовых единиц (ЭКЕ), то на такое же количество в говядине их расходуется больше в 5,4 раза, свинине — в 2,5 и в мясе птицы — в 1,5 раза. К тому же из всех пищевых продуктов молоко является наиболее сбалансированным по незаменимым веществам, которые практически полностью усваиваются.

В молоке находится значительное количество эссенциальных (незаменимых) компонентов питания, которые не синтезируют-

ся системами организма. Благодаря такому разнообразному составу молоко защищает организм от неблагоприятных факторов среды, принимает участие в регулировании кислотно-щелочного равновесия, предотвращает развитие авитаминозов. Ингредиенты молочных продуктов способны блокировать и инактивировать в организме человека и животных токсические продукты полураспада, образующиеся в процессе обмена веществ и выводить их из него.

В нашей стране в себестоимости производства молока корма занимают 45–55%, а в себестоимости производства говядины – 65–72%. В условиях республики важнейшим путем удешевления продукции скотоводства является интенсификация травяного кормопроизводства для получения дешевых и высококачественных кормов. Технический прогресс должен быть нацелен на получение молочной и мясной продукции высокого качества и максимальной прибыли. Одной из основных задач агропромышленного комплекса является формирование эффективного, устойчивого и конкурентноспособного молочного и мясного скотоводства на базе использования травяных кормов высокого качества.

Наша республика относится к зоне рискованного земледелия и характеризуется неустойчивой кормовой базой. Но при разведении крупного рогатого скота, помимо продуктивных качеств, необходимо учитывать устойчивость животных к заболеваниям, неприхотливость к условиям внешней среды, способность употреблять большое количество объемистых кормов и их конституционную крепость. Итогом селекции должно быть получение продукции, которая была бы конкурентной по качеству и стоимости, так как без этого ни одно хозяйство не сможет эффективно работать.

Для увеличения интенсификации производства необходимо создавать товарные стада черно-пестрой породы с удоем не менее 5000 кг молока от коровы в год жирностью 3,7–3,9%. Расход кормов на 1 ц молока необходимо снизить до 0,9–1,1 ц кормовых единиц (далее к. ед.), затраты труда – до 3 чел/ч, получить прирост живой массы ремонтных телок 650–700 г в сутки и осеменять их в 16–18 мес. живой массой 380–420 кг. Живая масса бычков, выращиваемых на мясо, в возрасте 16–18 мес. должна составлять 450–500 кг, их среднесуточный прирост от рождения до убоя – 800–1000 г. В племенных хозяйствах предполагается создать селекционные стада

матерей ремонтных бычков с удоем 9–10 тыс. кг молока за лактацию жирностью 3,9–4,1%, с содержанием белка – 3,2–3,3%.

Следовательно, основной путь повышения производства молока и говядины – увеличение молочной продуктивности коров, среднесуточных приростов и реализационной живой массы молодняка, увеличение откормочного поголовья за счет сокращения падежа, вынужденного убоя и снижения яловости маточного поголовья. Выход телят на 100 коров следует довести до 90–95 голов.

Вместо громоздких и дорогостоящих кормоцехов с большими затратами энергии следует использовать транспортно-технологические средства для подготовки и раздачи кормовых смесей различного состава.

Интенсивное ведение отрасли позволит значительно снизить количество непродуктивного скота, что существенно уменьшит нагрузку на земельные угодья, сократить количество занятых работников, уменьшить затраты энергоресурсов и труда на производство единицы молока и говядины, снизить экологическую нагрузку и пр.

Основная роль в увеличении производства молока и говядины принадлежит технологам-животноводам. От их знаний, опыта, умения и предприимчивости зависит успех в производстве продукции скотоводства и благосостояние населения всей страны. Основная цель настоящего учебника – дать необходимые теоретические знания и практические навыки по управлению процессами производства продукции скотоводства, обеспечению оптимальных условий кормления и содержания различных половозрастных групп животных, применению различных технологических приемов, способствующих повышению продуктивности и улучшению качества продукции, и ведению селекционно-племенной работы и эффективности производства продукции в условиях современного производства.

1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ЕГО СОРОДИЧЕЙ

1.1. Происхождение, приручение и одомашнивание крупного рогатого скота

Крупный рогатый скот относят к подотряду позвоночных, классу млекопитающих, отряду парнокопытных, подотряду жвачных, семейству полорогих, подсемейству быковых. В свою очередь, подсемейство быковых делится на 3 рода: быкообразные, азиатские буйволы и африканские буйволы. Быкообразные делятся на 4 подрода: собственно крупный рогатый скот (тур), лобастые быки (гаял, гаур, бантенг), яки, бизоны (бизон, зубр). О происхождении зебу нет единого мнения. Одни считают предком зебу тура африканской разновидности, другие — дикого бантенга. Азиатские и африканские буйволы не скрещиваются между собой и с другими формами крупного рогатого скота. Зебу, яки и буйволы находятся как в диком, так и в одомашненном состоянии. Зубры и бизоны не были одомашнены.

Численность крупного рогатого скота в мире составляет 1,49 млрд голов. Подрод быков включает собственно крупный рогатый скот с подвидами: обыкновенный безгорбый скот (*Bos taurus*) и горбатый (*Bos indicus*). Основным родоначальником современных пород крупного рогатого скота был европейский дикий тур (*Bos primigenius*). В Азии водился азиатский вид тура, который был родоначальником азиатских типов и пород крупного рогатого скота, в частности сибирского и казахского скота.

Тур. Разновидности тура отличались между собой по ряду признаков. Но для всех их был характерен высокий рост, мощное развитие

туловища, высокие и крепкие конечности (рис. 1.1). Масть туров была черная, темно-бурая с белой или желтой полосой вдоль спины. Они обладали большой силой, ловкостью и злобным характером. Высота в холке у коров составляла 150–170 см, у быков – 175–200 см. Масса быков была более 800 кг и достигала 1500 кг.



Рис. 1.1. Тур — предок крупного рогатого скота

Крупный рогатый скот был приручен сначала в Индии, Ближней Азии и Средиземноморье примерно 8–6 тыс. лет до нашей эры, а позднее (около 5–3 тыс. лет до н.э.) – в Европе. Степная популяция первобытного тура существовала на территории Русской равнины, в т.ч. Беларуси, в Южной Сибири и Прибайкалье. Кости быков (5–3 тысячелетие до н.э.) найдены в Пинском и Волковысском районах, в Приднпровье и бассейне реки Припять. Кости первобытного бизона или зубра беловежской популяции найдены в Гомельском, Лиозненском и Гродненском районах. На территории Западной Сибири первобытный бык дожил до XVII столетия. В природных условиях последний первобытный бык был убит в 1627 г.

Приручение и одомашнивание животных происходило в период перехода человека от охоты к оседлому образу жизни и занятию земледелием. На первых порах человек ограничивался только приручением диких животных и использовал их для получения необходимой продукции или в качестве тягловой силы. В дальнейшем он научился их размножать и улучшать продуктивные признаки. Животные были поставлены в совершенно новые условия, резко отличающиеся от тех, в которых жили их дикие предки. Человек начал вести отбор по желательным признакам, в первую очередь по молочной и мясной продуктивности, и влиять на их дальнейшее развитие.

Многие функции и особенности диких предков исчезли и появились новые. Изменились продуктивность, поведение, нрав, морфологические особенности. Значительно увеличилась интенсив-

ность роста, удлинилась лактация, повысилась скороспелость, выработалась способность к размножению в различные сезоны года. Животные стали более длинными с широким и глубоким туловищем. Конечности у них значительно короче, так как отпала необходимость двигаться в поисках пищи и ухода от врагов. Особенно изменились структура, размеры и функции вымени. Действие разных эколого-географических факторов и социально-экономических условий в процессе одомашнивания привело к различным формам, а в процессе их совершенствования – к многообразию пород.

1.2. Биологические особенности сородичей крупного рогатого скота

Зебу, или горбатый скот. Всего в мире насчитывается более 430 млн голов зебу, более половины из них разводят в Индии, Пакистане и Бразилии (рис. 1.2). Наиболее ценные породы зебу сосредоточены на Кубе, в США и странах Латинской Америки. В СНГ распространена азербайджанская и среднеазиатская разновидность зебу. Животные хорошо чувствуют себя в условиях жаркого климата, устойчивы к высоким температурам, влажности, к ряду заболеваний, в том числе к пироплазмозу, и живут там, где другой скот гибнет. Зебу и зебувидный скот редко болеет бруцеллезом, лейкозом, туберкулезом, тимпанией. У них почти не бывает заболеваний вымени, копыт, желудочно-кишечного тракта.

Характерно, что в районах с жарким влажным климатом, болотистой почвой широко распространена грубостебельчатая растительность, богатая клетчаткой (камышы, тростники, осоки), кото-



Рис. 1.2. Зебу

рую охотно поедают и используют зебу и зебувидные животные. Основное отличие зебу от крупного рогатого скота – наличие в области холки большого горба (7–10 кг), который состоит из мускульной ткани, пронизанной жировыми отложениями. Горб является своего рода питательным и водным

депо для организма животных. Зебу имеет очень близкое родство с безгорбым рогатым скотом и при скрещивании с ним дает плодотворное потомство.

Живая масса самок составляет 230–280 кг, самцов – 370–430 кг. Удой не превышает 1000 кг молока в год, но содержание жира в молоке довольно высокое – 5,5%. Следует отметить, что в СНГ зебу очень ограничено разводят «в себе», но используют для гибридизации с крупным рогатым скотом.

В США в результате длительного поглотительного скрещивания местного скота (лонгхорны) с зебу индийских и африканских пород создана браманская порода (американский зебу). Браманский скот унаследовал основные экстерьерные показатели индийских пород зебу. Масть серая, различных оттенков, встречаются животные красной масти. Животные этой породы отличаются выносливостью, нетребовательностью к кормам, хорошим использованием растительности естественных выпасов. Браманы и их помеси распространены в 46 штатах США.

Зебу также использовали при создании некоторых пород крупного рогатого скота мясного направления продуктивности. Так, при гибридизации браманов с абердин-ангусской породой получены брангусы, с герефордами – брафорды, с шароле – чабрей, с шортгорнами – санта-гертруда.

Бантенг, или зондский бык (рис. 1.3) встречается как в диком, так и в одомашненном состоянии. Масть животных от темно-бурой до красновато-коричневой. Живая масса самок – 450–550 кг, самцов – 700–900 кг, высота в холке соответственно 140 и 160 см. Держатся стадами до 20 животных. Стельность длится около 9 мес. Бантенг при спаривании с крупным рогатым скотом дает плодотворное потомство.

Гаур – крупное мощное животное. Самцы достигают живой массы до 1000 кг и высоты в холке 170–180 см. У них массивное туловище, большая голова, сильные ноги. Гауров разводят в национальных пар-



Рис. 1.3. Бантенг

ках и резерватах Индии, Непала и Бирмы. Они питаются травой, молодым бамбуком и кустарником. Живут небольшими стадами — до 15 животных. Вожаком является самка. Срок стельности — 9 мес. Удой за лактацию составляет 300—400 кг молока жирностью 5—6%. В Индии разводят гауров мясного направления продуктивности.



Рис. 1.4. Гаур



Рис. 1.5. Гаял

Гаял по типу телосложения очень похож на гаура, который, возможно, является его предком. Животные крупные (высота в холке самок 140—150 см, самцов — 150—180 см) с длинным корпусом, короткой головой, широким лбом и толстой мордой (рис. 1.5). Шерсть короткая, гладкая. Прирученные стада коров пасутся в горах. Молоко гаялов жирное, мясо с высокими вкусовыми качествами. Распространены в Индокитае, Бирме, Бенгалии. Гаял полудомашнен. При спаривании с крупным рогатым скотом дает потомство. Домашних гаялов разводят в горных районах Индии.



Рис. 1.6. Як

Яки встречаются в диком и одомашненном виде. Родиной дикого яка является Тибет. Это мощное мускулистое животное с длинным туловищем, короткими конечностями, большой головой и короткой шеей, темно-бурой и черной масти (рис. 1.6). Холка сильно выделяется, напоминая горб. Отличительная особенность яка — сильная оброслость низшей части туловища. На конечностях, боках и брюхе волос почти достигает земли. Та-

кой слой шерсти хорошо защищает животных от переохлаждения при лежании на промерзлой земле и снегу. Живая масса быков — 700–800 кг, высота в холке — 190 см. Стельность самок — 260–270 дней. Живут небольшими группами в Тибете, Монголии и Китае.

Домашний як значительно мельче дикого. Используют яков в качестве молочных, мясных, рабочих и вьючных животных. Их разводят на Алтае, в Бурятии (России), Киргизии и Таджикистане. Яки приспособлены к суровым высокогорным условиям (пониженному давлению воздуха, недостатку кислорода).

По сравнению с домашним скотом яки более возбудимы, быстрее реагируют на окружающую среду, но условных рефлексов у них значительно меньше. Рога небольшие. Масть черная, пестрая, бурая, серая. Живая масса самок 220–250 кг, самцов — 320–400, новорожденных телочек — 12–14, бычков — 13–15, самцов в возрасте 18 мес. — 110–130, в возрасте 3 лет — 300 кг. Продуктивность ячих — 400–500 кг молока, жирность — 5–6%. Убойный выход — 42–45%. Мясо среднего качества, красное. От взрослых животных получают до 3 кг шерсти с содержанием 40% пуха. Стельность — 258 дней. Як — хорошее транспортное средство в горных условиях, он способен поднимать до 160 кг груза. Яки скрещиваются с крупным рогатым скотом, но самцы первого и второго поколений бесплодны.

Бизоны бывают двух видов: европейский и американский. Встречаются только в диком состоянии. Американский бизон обитает в Северной Америке. Бизон — сильное рослое животное с большой головой, широким лбом (рис. 1.7). Высота в холке достигает 200 см. Голова, шея, передняя часть туловища покрыты длинной шерстью. К настоящему времени они сохранились в парках и заповедниках.

В США в результате сложного скрещивания с участием 3/8 крови бизона, 3/8 крови шароле и 1/4 крови герефордской породы создан новый тип скота породы *бифало*. Животные характеризуются крепкой конституцией, хорошими приспособительными свойствами, высокой продуктивностью. Молодняк в летний пе-



Рис. 1.7. Американский бизон



Рис. 1.8. зубр

риод питается в основном травой и при отъеме в 7–8 мес. достигает живой массы 250–300 кг. Живая масса взрослых коров равна 650–700 кг, быков – 1150–1250 кг. В мясе содержится повышенное количество протеина.

Европейский бизон – **зубр** – населял большую часть Европы, включая и Беларусь (рис. 1.8). Это ближайший родич домашнего крупного рогатого скота. В 1927–1928 гг. погиб последний

живущий на воле зубр. Высота в холке у самцов достигала 200 см. Отличается большой головой, крепкими конечностями и мощной шеей. Живая масса самок – 600–700 кг, самцов – 1000 кг и более. Стельность продолжается 260–282 дня. Длительность подсосного периода – 8–9 мес.

Буйвол. Родство буйвола с крупным рогатым скотом очень отдаленное. Африканский буйвол – самый опасный из всех современных сородичей крупного рогатого скота (рис. 1.9). Из-за своего злобного нрава и непредсказуемого поведения никогда не был одомашнен. Длина тела может достигать 2,7 м. Азиатский буйвол – мощное, свирепое животное. Стельность буйволиц длится 290–340 дней. Рождается один теленок, которого мать кормит до 9 мес.

Предком домашнего буйвола считают дикого индийского (рис. 1.10), который отличался большой массой – 800–1000 кг. Одомашнен буйвол арни и тамарао, т.е. азиатская разновидность. Домашний буйвол в отличие от своих предков очень спокоен, миролюбив, его используют в качестве рабочего и молочного скота. Из общего производства молока в мире доля буйволиного составляет 6%. Домашних буйволов разводят в Юго-Восточной и Западной Азии, Индии, Египте, Азербайджане, Закавказье. Их численность составляет 200 млн голов.

Масть буйволов темно-бурая, темно-серая, черная. Это позднеспелые животные, заканчивают рост в 5–6 лет. Буйволы крупные, сильные животные, обладают крепким здоровьем и повышенной устойчивостью к заболеваниям, особенно кровопаразитарным. Они неприхотливы к кормам, выносливы. Буйволы обладают превосходной способностью превращать грубые корма в мясо без использования концентратов. Живая масса взрослого животного ко-



Рис. 1.9. Африканский буйвол



Рис. 1.10. Индийский буйвол

леблется от 250 до 1000 кг, чаще бывает 450–500 кг, новорожденных телят – 25–30 кг. Молочная продуктивность не более 700–800 кг за лактацию, которая длится 6–7 мес., жирность молока – 7–8%, содержание белка в молоке – 4,5–5,0%. Убойный выход составляет 42–49%. Мясо молодняка – нежное, вкусное, у взрослого скота – жесткое и имеет специфический запах. Яловых буйволиц почти не бывает.

1.3. Биологические особенности крупного рогатого скота

Пищеварение и обмен веществ. Главное биологическое отличие крупного рогатого скота от других видов сельскохозяйственных животных заключается в строении и физиологии органов пищеварения. Желудок крупного рогатого скота многокамерный, включает рубец, сетку, книжку и сычуг. Первые три отдела не имеют пищеварительных желез и называются преджелудками.

В молозивный и ранний молочный периоды у телят преобладает кишечный тип пищеварения. Большинство питательных веществ, поступивших в пищеварительные органы теленка с молозивом и молоком, перевариваются в результате ферментативных процессов в сычуге и тонком отделе кишечника. В дальнейшем с переходом от молочного к растительному питанию происходит перестройка пищеварения с кишечного на желудочно-кишечный тип с участием рубца и сетки. Этот период завершается к 3–4-месячному возрасту. С переходом на жвачный тип пищеварения возрастает потребность в валовой энергии, так как из-за низкой перевариваемости клетчатки растительных кормов снижается эффективность ее использования.

Переваримость в рубце во многом зависит от типа, уровня кормления и физического состава кормов. Например, при скармливании грубых кормов в неизмельченном виде коэффициент переваримости клетчатки достигает 60–65%, а при скармливании этих же кормов в измельченном виде — 20–25%. При недостатке в рационе грубых кормов, при сильном их измельчении и гранулировании повышается кислотность рубцового пищеварения, которая создает неблагоприятные условия для размножения и активности микробов, расщепляющих клетчатку.

Жвачные животные проглатывают корм, не разжевывая, и он поступает в рубец и сетку. Спустя некоторое время после кормления начинается жвачка — отрывание отдельными порциями съеденного корма. В ротовой полости корм тщательно измельчается, перетирается, пережевывается, увлажняется слюной и начинаются его химические превращения. После пережевывания пища снова попадает в рубец и сетку, а далее — в книжку и сычуг. Рубец взрослых животных населен огромнейшим количеством микроорганизмов и простейших в основном трех типов: инфузориями, бактериями и грибами. Они подвергают корм механической обработке, подготавливают составные компоненты рациона к усвоению, а также синтезируют новые вещества. Бактерии и дрожжи расщепляют почти все растворимые углеводы корма: сахара и крахмал — на 80–95%, клетчатку — на 45–55%, образуя низкомолекулярные жирные кислоты: уксусную (65–70%), пропионовую (15–20%) и масляную (10–25%), масса которых достигает 4–4,5 кг в сутки.

Оптимальная величина рН рубца коров около 6. При более высокой кислотности снижается потребление корма, синтез протеина, переваримость клетчатки, возникает ацидоз. Важная роль в регуляции кислотно-щелочного равновесия в рубце принадлежит секреции слюны, в которой содержится бикарбонат натрия.

Грубые корма стимулируют образование уксусной кислоты, до 80% которой усваивается тканями молочной железы для синтеза жира молока. Пропионовая кислота является важным источником глюкозы, которая накапливается в виде гликогена в мышцах и печени. Для получения высокой молочной продуктивности в рубце должны образовываться уксусная и пропионовая кислоты в соотношении 3:1, а для высокого среднесуточного прироста — 2:1. Масляная кислота в нормальных пределах используется в печени

и других тканях для синтеза жира молока и высокомолекулярных кислот. При интенсивном и избыточном образовании она принимает участие в синтезе высокотоксичных продуктов обмена — кетонных тел.

Микрофлора преджелудков синтезирует белки, витамины группы В и К, которые полностью удовлетворяют потребности организма крупного рогатого скота. Для своего питания, роста и развития микрофлора использует сахара, клетчатку, целлюлозу, аммиак, а также аммиак синтетических веществ (мочевину, диаммонийфосфат и др.). Но для этого необходимо оптимальное соотношение легкопереваримых углеводов и протеина. Около 80% микробного белка в организме животных превращается в животный белок. В дальнейшем сами микроорганизмы с кормовой массой попадают в сычуг и тонкий отдел кишечника, перевариваются, усваиваются и за счет этого на величину до 30% обеспечивают организм белком высокой биологической ценности. Бактериальная масса рубца составляет 5–7 кг.

Основным местом всасывания органических веществ является слизистая преджелудков (более 50%), тонкого (20–30%) и в незначительной степени толстого отделов кишечника. Нормальные процессы рубцового обмена устанавливаются в возрасте 6–12 недель. Строение и деятельность пищеварительного аппарата жвачных способствуют перевариванию большого количества дешевого грубого корма и превращению его питательных веществ в биологически ценные продукты питания человека. Наиболее высокая эффективность использования питательных веществ корма наблюдается при производстве молока. Энергия корма трансформируется в энергию молока на 20%, говядины — на 8%.

Поведение животных. Для эффективной организации технологических процессов необходимо знать законы этологии, изучающей биологические основы поведения животных и позволяющие повысить производительность труда и продуктивность животных. Длительность поедания грубых кормов начиная со 2-ой лактации существенно не изменяется. Затраты времени коров на поедание кормов суточного рациона из кормушки при неограниченном кормлении составляют 5–7 ч, или 20–30% времени суток. Корова активно едят корм 7–10 раз в сутки периодами по 30–50 мин каждый. В сутки жвачных периодов бывает 8–10 по 25–30 мин,

коровы пережевывают корм в положении лежа 60%, в положении стоя — 40% суточного времени. Они затрачивают на жвачку 6–9 ч в сутки. Высокопродуктивные коровы поедают корма медленнее и лежат меньше по сравнению с низкопродуктивными. У первых коров больше времени уходит на жвачку, у них больше жвачных периодов, чем у вторых. За сутки образуется в зависимости от количества съеденных кормов и состава рациона 15–45 кг кала и он выделяется 7–18 раз, объем мочи достигает 8–25 л, а количество мочеиспусканий составляет 5–12. Коровы при беспривязном содержании лежат 620–680, при привязном — 660–670 мин. За сутки они ложатся 8–10 раз.

При нормальном обеспечении травой скот пасется исключительно днем, ночь предназначена для отдыха. Общее время пастбы (поедание травы) составляет не более 8 ч в сутки. За это время коровы потребляют на высокопродуктивных пастбищах с хорошим травостоем до 80 кг травы и более. Коровы более интенсивно поедают траву после доения. Высокопродуктивные животные пасутся на 1–1,3 ч дольше, чем низкопродуктивные. Через 2–3 ч пастбы коровы отдыхают лежа, реже стоя. Дневная пастба чередуется с двумя отдыхами. Скот лежит в сутки 10–12 ч. Жвачка происходит в основном лежа, реже — стоя и при медленном движении, поэтому в хозяйствах с высоким качеством травостоя культурных пастбищ нецелесообразно применять круглосуточный выпас коров.

Типы нервной деятельности и продуктивность. Для любой технологии желательны животные сильного уравновешенного подвижного и сильного уравновешенного спокойного типов. Они спокойные, добрые, легко контактируют с человеком, на них меньше влияют перегруппировки, перемещения и технологические нарушения. От животных неуравновешенного подвижного типа высокую продуктивность можно получить только в благоприятных условиях существования. Они постоянно возбуждены, насторожены, агрессивны, резко реагируют на любую смену обстановки. Совершенно непригодны к групповому содержанию особи со слабым типом нервной деятельности. Они малоактивны, постоянно испытывают страх, находятся в задних рядах и не могут удовлетворить свою потребность в кормах.

Продуктивность животных и протекание лактации в значительной степени обусловлены типом нервной деятельности. Коровы

сильного уравновешенного подвижного типа хорошо раздаиваются и у них происходит плавный спад продуктивности. У коров сильно-го неуравновешенного типа удои после отела быстро повышаются, но и быстрее идут на снижение. Для коров слабого типа характерен устойчиво низкий уровень молочной продуктивности, высокий удой бывает сразу после отела и быстро падает до минимального уровня. От коров сильного уравновешенного подвижного типа в одинаковых условиях содержания и кормления надаивают молока больше, чем от сильного неуравновешенного, на 6–9%, сильного уравновешенного инертного – на 11–14 и слабого типа – на 18–22%.

В иерархической структуре стада наблюдаются явления доминирования и подчиненности. Наиболее сильно выражено соперничество между животными одинакового ранга. При добавлении в стадо новых животных уровень стресса также зависит от ранга вводимых особей. При введении животных высокого ранга наблюдается более сильная реакция, которая продолжается более длительный период, чем при введении животных низких рангов, поэтому необходимо создавать максимально однородные стада, постоянные группы, избегать частых перегруппировок. Наиболее чувствительны к переменам спокойные и высокопродуктивные животные. Многие животные трудно переносят перевод из одной группы в другую. Приспособительный период длится от нескольких дней до нескольких месяцев, в этом случае может измениться ранг особей. В больших группах и с малой площадью пола на одну голову характер поведения животных отрицательно влияет на уровень продуктивности сильнее, чем при содержании их малыми группами и более свободно.

Хозяйственные особенности крупного рогатого скота. Крупный рогатый скот почти лишен цветного зрения и воспринимает только яркость освещения. Он различает сладкое, кислое, горькое, соленое. Крупный рогатый скот имеет очень низкий коэффициент размножения. Корова приносит одного теленка в год. Двойни бывают в 1,5–2% случаев. Скот растет и развивается сравнительно медленно и долго: до 5 лет – скороспелые и до 7 лет – позднеспелые породы. Естественная продолжительность жизни коров и быков – 20–25 лет, иногда – до 35 лет. Активная функциональная деятельность у коров (высокая молочная продуктивность в сочетании с хорошей воспроизводительной способностью) проявляется до 6–7 отелов,

воспроизводительная функция у быков — до 8–10 лет. После этого чаще всего интенсивность обмена веществ постепенно снижается, воспроизводительная функция угасает, резистентность организма ослабевает и продуктивность животных уменьшается.

Средняя продолжительность стельности коров крупного рогатого скота составляет 275–290 дней. От пределов стельности ниже 260 и выше 295 дней отклоняется не более 0,3% коров. Оптимальная продолжительность лактационного периода равна 300–310 дней.

Бычки рождаются более тяжелыми (на 8–12%) и в дальнейшем растут быстрее телок. У первых на 1 кг прироста живой массы затрачивается меньше кормов. Половая зрелость у телок и бычков наступает в возрасте 6–10 мес. Но зрелость организма (хозяйственная зрелость) наступает значительно позже: у телок — в 16–18 мес. и у бычков — в 15–17 мес. Первый отел проходит в возрасте 25–27 мес.

Крупный рогатый скот относительно неприхотлив и хорошо акклиматизируется в различных почвенно-климатических условиях, что способствует широкому его распространению. Он мало чувствителен к колебаниям температуры, но сильнее реагирует на низкие и высокие температуры при высокой влажности воздуха. Зона температурного комфорта для крупного рогатого скота составляет от 2 до 18 °С. Высокопродуктивные коровы сильнее реагируют на повышение температуры воздуха свыше 25 °С по сравнению с менее продуктивными. Существует много пород (герефордская, голландская черно-пестрая, голштинская и др.), хорошо приспособленных к различным условиям, при которых разводить их экономически выгодно.

2. КОНСТИТУЦИЯ И ЭКСТЕРЬЕР

2.1. Конституция и современные требования к ней

Конституция — это общее телосложение организма, которое выражается в совокупности внешних и внутренних особенностей как единого целого, обусловленных наследственными факторами и условиями индивидуального развития. Это реализованный в определенных условиях жизни генотип животного, выражает соответствие организма условиям обитания через характер обмена веществ и энергии, функций размножения и поведенческих реакций, обеспечивающих оптимальный процесс жизнедеятельности. Являясь сложным многогранным свойством организма, материальной основой его адаптационной способности, конституция не может быть выражена каким-либо одним показателем.

От крепости конституции во многом зависит долголетие животных, пожизненная продуктивность, устойчивость при временных неблагоприятных факторах среды и репродуктивные качества, т.е. конституция имеет важное технологическое, селекционное и экономическое значение. Оценка конституции является обязательной составной частью при определении племенной ценности животных. Скот, с одной стороны, продукт природы, сформированный в процессе длительной естественной эволюции (целесообразная функция), с другой — результат целенаправленной деятельности человека, который стремился к созданию «фабрики» молока и мяса (приобретенная функция). Целесообразная функция развивается устойчиво и однообразно, сохраняя целостность организма как интегрированной и саморегулирующейся системы. Продуктивная же функция неустойчива и подвержена влиянию факторов окружающей среды, поэтому чрезмерный рост показателей продуктивности сдерживается первой функцией. В этом от-

ношении конституция консервативна и поддерживает равновесие организма и среды.

С резким оттоком рабочей силы из села, переводом животноводства на промышленную основу и интенсификацией производства продукции коренным образом изменились требования к животным. Неприспособленные к новым условиям животные часто болевают, снижаются их продуктивность и сроки использования. Следует отметить, что технологические условия крупных ферм и комплексов не по всем показателям соответствуют биологии животных. В этом отношении условия производства молока и говядины на фермах крестьянских (фермерских) хозяйств на данном этапе их развития в большей степени отвечают биологическим потребностям крупного рогатого скота, что связано с более «примитивной» технологической основой таких предприятий.

Типы конституции и особенности ее у скота разного направления продуктивности. Конституция сама по себе не определяет направление продуктивности, хотя существует ее тесная взаимосвязь с продуктивностью. Крупный рогатый скот разного направления продуктивности различается по экстерьеру, развитию органов и тканей. Но поскольку интерьерные и экстерьерные показатели коррелируют между собой, они и создают целостную систему организма и определяют конституцию животных. В результате неравномерного развития частей тела как целостного организма возникают определенные типы конституции, которые, подчиняясь закону относительной изменчивости, обусловлены наследственностью и средой обитания, особенно в период роста животных.

Наиболее приемлемой в зоотехнии признана классификация типов конституции Кулешова, в основу которой положено соотношение в развитии тканей и органов, когда изменение одной части организма вызывает изменение некоторых других его частей. По этой классификации выделяют четыре типа конституции: нежный, грубый, плотный (сухой), рыхлый (сырой). В практике животноводства в чистом виде типы конституции не встречаются, обычно бывают различные их сочетания: грубая или нежная конституция сочетается с плотной или рыхлой. В связи с этим выделяют нежную плотную, нежную рыхлую, грубую рыхлую и грубую плотную конституции.

Грубая конституция характерна для примитивных пород, рабочего скота. Животные позднеспелы, жизнеспособны, энергичны,

работоспособны, выносливы, неприхотливы, средневозбудимы. Костяк массивный, грубый, прочный. Кожа толстая, малоподвижная. Мускулатура довольно объемная, с небольшими отложениями жира. Животные медленно растут, чаще всего имеют низкую молочную и мясную продуктивность. Требуют большое количество кормов на единицу продукции.

Нежная конституция свойственна для ряда заводских пород, особенно специализированных молочных. Животные отличаются небольшой легкой головой, глубокой, но узкой грудью, тонкими рогами, относительно тонким костяком, тонкой кожей, слабо развитой мускулатурой. По сравнению с животными других типов они более требовательны к условиям кормления и содержания, чаще подвергаются заболеваниям.

Плотная конституция характерна для крупного рогатого скота двойной продуктивности и молочного типа. Животные гармонично сложены, мускулатура плотная, хорошо развитая, жировые отложения относительно небольшие, костяк прочный, суставы четко очерчены, кожа плотная, эластичная, прочная. У животных хорошо функционируют органы пищеварения, кровеносная и дыхательная системы. Они неприхотливы к условиям кормления и содержания, хорошо приспособляются к новым условиям среды, обладают высокими продуктивностью и устойчивостью к заболеваниям.

Рыхлая конституция свойственна специализированным британским мясным породам. У животных герефордской породы сильно развита соединительная ткань, туловище широкое, кожа толстая, мягкая, чаще бывает флегматичный темперамент. Они скороспелы, хорошо откармливаются. Животные породы шароле характеризуются рыхлой конституцией, обладают высоким приростом живой массы на протяжении длительного времени почти без отложений подкожного и межмышечного жира. Скот лимузинской и кианской пород больше соответствует плотной конституции. Типичными представителями нежной плотной конституции являются животные джерсейской и голштинской пород.

М. Ф. Иванов дополнил классификацию, выделив тип *крепкой конституции* (по П. Н. Кулешову это животные, близкие к плотному типу). Животные крепкого типа лишены признаков нежности, рыхлости, грубости. Они отличаются крепким, но не грубым ко-

стяком, хорошим здоровьем, устойчивостью к заболеваниям, выносливостью и высокой продуктивностью.

Животные различных типов конституции даже в одной породе совершенно по-разному адаптируются к условиям разных технологий. Скот плотного крепкого типа конституции лучше переносит стрессовые ситуации, чем представители нежной рыхлой конституции. Надой коров нежного плотного типа превышает надой коров грубого плотного типа на 7–11%.

Из факторов внешней среды на формирование типа конституции большое влияние оказывают уровень и тип кормления. Высокий уровень кормления с большой долей концентратов в рационе способствует созданию животных мясного направления продуктивности. Умеренное кормление с большим количеством объемистых кормов благоприятно влияет на развитие внутренних органов, молочной железы и повышение обмена веществ. В этом случае формируются животные молочного направления продуктивности. Условия содержания, эксплуатации и ухода влияют на появление таких недостатков у животных, как общее недоразвитие, неровная линия верха, атрофия и недоразвитие долей вымени, неправильная форма и малый объем вымени, неправильная постановка конечностей, слабые бабки, отросший копытный рог.

2.2. Особенности экстерьера скота различного направления продуктивности

Экстерьер характеризует внешние формы телосложения животных, соотношение и особенности развития отдельных частей тела — статей, обусловленных наследственностью и условиями среды, отражающих биологические особенности и хозяйственную ценность животных.

Следует помнить, что не существует идеального экстерьера, который бы гарантировал высокую продуктивность животных. По соотношению и развитию отдельных частей тела можно судить о направлении продуктивности животных, о степени типичности их для данной породы и наследственной близости. По внешним формам в значительной степени можно определить мясные качества скота, по развитию вымени можно судить о пригодности коров к машинному доению.

По направлению продуктивности крупный рогатый скот подразделяют на молочный, мясной и комбинированный (молочно-мясной и мясо-молочный). Животные разного направления продуктивности имеют свои экстерьерные особенности и различаются по типу телосложения.

Скот молочного направления продуктивности не склонен к ожирению, способен поедать и переваривать большое количество объемистых кормов (грубых, сочных, зеленых) и превращать их в питательные вещества молока. Животные молочного типа должны обеспечивать высокую молочную продуктивность, отличаться хорошей воспроизводительной способностью и обладать крепким здоровьем долгое время в процессе интенсивной эксплуатации. Отложение жира у молочных коров обычно наблюдается в конце лактации и в течение всего сухостойного периода. Этот жир расходуется в первые 3–4 недели после отела.

Коровы молочного типа имеют вид треугольника (рис. 2.1), угловатые формы телосложения, удовлетворительно развитую мускулатуру. Голова легкая, сухая, удлинённая, неширокая; рога не грубые и не толстые; шея длинная, тонкая, кожа на ней собрана в массу мелких складок; холка относительно высокая или средняя, во время лактации может быть острой. Спина удлинённая, прямая с плавным соединением как с холкой, так и с поясницей. Ровная линия спины указывает на крепость всего организма животного. Ребра длинные и широко расставленные. Между ними должно вмещаться не менее двух пальцев, расстояние между последними ребрами достигает 5–6 см. Грудь хорошо развитая, достаточно длинная, не слишком широкая, но глубокая, спускается на 10–15 см ниже локтевого сустава. Брюхо объемистое, не слишком отвислое и не слишком подтянутое. Прекрасно развитые вымя и соски. Задняя часть туловища хорошо развитая, с длинным и почти ровным крестцом, широкая в маклоках, тазобедренных суставах и седалищных буграх.

При содержании животных, особенно на пастбище, где они проходят значительные расстояния для поедания доста-

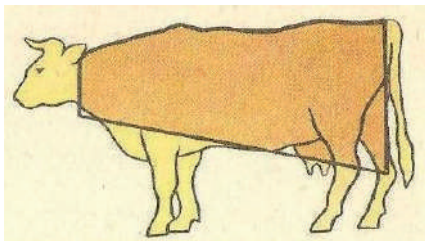


Рис. 2.1. Корова молочного типа

точного количества корма и обеспечения высокой молочной продуктивности, нужны крепкие, хорошо поставленные конечности. Они должны быть тонкими с хорошо выраженными суставами, относительно длинные, прочные, бабки упругие, хорошо выраженные. Копыта крепкие, угол между копытом и большой берцовой костью должен быть 45° . Кости должны быть почти перпендикулярными от скакательного до путового сустава. При постановке конечности могут наблюдаться четыре основных недостатка: саблистость, сближенность в скакательных суставах, слишком прямые или слабые бабки.

Одной из важнейших функциональных систем молочной коровы является вымя (рис. 2.2). Оно должно быть широкое, длинное, большое, объемистое, со средней глубиной, задние и передние доли расположены на одном уровне, а у молодых коров передние доли даже могут быть несколько ниже задних. Передние доли вымени довольно прочно и под некоторым углом прикреплены к телу коровы, а задние — высоко и широко. Коровы с низко расположенными седалищными буграми имеют более низкое расположение вымени.

Вымя по глубине не должно быть ниже скакательного сустава. В ином случае затрудняется движение животных, возможны травмы сосков и заболевание маститом. По американскому стандарту у голштинских коров дно вымени должно находиться выше скакательного сустава на 5 см, а до земли должно оставаться не менее 45–50 см.

Соски расположены по квадрату, конической или цилиндрической формы и округлые в нижней части. Если кончик соска плоский, то выделение молока затрудняется. Длина сосков — 5–9 см.

Стенки сосков плотные и эластичные.

Молочные вены и молочные колодцы хорошо развиты, так как кровь после снабжения вымени питательными веществами возвращается к сердцу через молочные вены. Хорошо развитые молочные колодцы могут иметь ширину в 3–4 см.



Рис. 2.2. Вымя коровы

Кожа вымени — мягкая и эластичная. Оно состоит в основном из железистой ткани. На вымени прощупываются толстые и длинные вены. Структуру вымени проверяют после его опорожнения.

Скот мясного направления продуктивности характеризуется более массивной головой, короткой, толстой шеей, которая незаметно переходит в грудь и плечи. Грудь глубокая и широкая, без перехвата за лопатками, холка низкая и широкая. Спина и поясница ровные, широкие, мясистые, постановка ребер более отвесная. Задняя часть туловища длинная, широкая, ровная с хорошо развитой мускулатурой. Конечности крепкие, хорошо поставленные, без сближений в скакательных суставах. Вымя небольшое, слабо развитое. Кожа рыхлая, покрыта густым мягким волосом.

Крупные и широкотелые животные обладают лучшей способностью наращивать мясо, интенсивно расти и меньше затрачивать кормов на единицу прироста живой массы, чем узкотелые мелкие животные. Крупнотелость и широкотелость животных — это хорошая мясность и высокая оплата корма, мелкорослость и узкотелость — это осаливание туши, большие отложения внутреннего жира-сырца и низкая оплата корма приростом живой массы. Большая длина туловища способствует меньшему отложению жира.

Экстерьер крупного рогатого скота обусловлен полом животных, здоровьем и крепостью организма, породной принадлежностью, живой массой, условиями кормления, ухода и содержания.

У самцов по сравнению с самками более тяжелая и широкая голова, толстая, хорошо омускуленная шея, широкая грудь, более мощный костяк и крепкие конечности. У самок относительно шире и длиннее зад. По этим статям оценивают выраженность животных разного пола, которые окончательно формируются к 4—5-месячному возрасту.

У крупного рогатого скота наблюдается довольно сильная возрастная изменчивость экстерьера. Телята отличаются высоконогостью, относительно малой головой, короткой шеей и туловищем. Они узкогруды. Взрослый скот по сравнению с молодняком выглядит более коротконогим с удлинненным и более широким туловищем.

Скот двойного (комбинированного) направления продуктивности, как правило, уклоняется в сторону какой-либо одной продуктивности: или молочной, или мясной. Но среди животных одной и той

же породы могут быть не только отдельные животные, но и целые группы, уклоняющиеся в сторону молочно-мясного или мясо-молочного типа. Это связано с направлением племенной работы, условиями кормления и содержания.

Скот комбинированного направления продуктивности отличается более крепким здоровьем, устойчивостью к заболеваниям и долговечностью по сравнению с животными других направлений продуктивности. У них все части тела гармонично сложены и нет чрезмерного развития одной части тела за счет другой.

Методы изучения и оценки экстерьера. До конца XIX в. единственным методом при отборе животных на племя была оценка по экстерьеру. С расширением знаний об организме животного принципы оценки существенно изменились. В настоящее время при оценке экстерьера используются следующие методы: глазомерный (общий – описательный, пунктирный, балльный), измерения статей, определения индексов телосложения, графический, фотографирования.

Глазомерная (визуальная) оценка позволяет определить развитие животного в целом и отдельных частей его тела, пропорциональность и гармоничность сложения, установить степень выраженности типа породы и возможности дальнейшего использования для разведения. Недостатком этого метода является значительная степень субъективизма, поэтому общая (описательная) оценка дополняется пунктирной или балльной.

Для более полной и точной оценки разработаны шкалы балльной оценки экстерьера для животных каждого направления продуктивности, пола и возраста. Каждая статья оценивается определенным количеством баллов, а их сумма у идеально сложенных особей мясных пород может достигать (при 100-балльной оценке) 100, у молочных и молочно-мясных пород скота 10 баллов (при 10-балльной оценке). Но в сельскохозяйственной практике такие животные встречаются исключительно редко.

Более точную характеристику животных можно получить дополнив визуальную оценку измерением их в соответствующих точках тела. Промеры позволяют судить о развитии отдельных статей с возрастом, условиями кормления и содержания, о выраженности полового диморфизма. По промерам можно ориентировочно определить живую массу, не прибегая к взвешиванию животных,

но нельзя прогнозировать молочную продуктивность коров из-за очень низкой корреляции между этими признаками. Для записи крупного рогатого скота в Государственную племенную книгу (ГПК) берут пять промеров: высоту в холке (мерной палкой), глубину груди (мерной палкой), обхват груди за лопатками (мерной лентой), косую длину туловища (мерной палкой) и обхват пясти (мерной лентой).

Промеры дают представление о количественном выражении развития отдельных статей, но не дают представления о взаимосвязи с другими статьями. Для оценки пропорций тела, гармоничности сложения и соотносительного развития отдельных частей тела вычисляют индексы телосложения, т.е. отношение анатомически связанных (а не любых) промеров, выраженных в процентах. Индексы телосложения дают возможность объективно судить об особенностях и различиях в сложении животных различного пола, возраста, породы.

Обычно оцениваются следующие основные стати экстерьера: голова, шея, холка, грудная клетка, лопатки, спина, поясница, брюхо, ноги, вымя.

Голову оценивают по ширине и длине лицевой части и лба. Для оценки используют следующие обозначения: нормальная, тяжелая, легкая.

Шею оценивают по длине, толщине и линии верха (длинная, короткая, толстая, тонкая, прямая, вырезанная). У молочного скота шея длиннее, чем у животных комбинированных и мясных пород. У быков она хорошо омускулена и относительно короче, чем у коров. У переразвитых животных часто наблюдается узкая шея с вырезом в верхней части.

Холка бывает широкой или узкой, высокой или низкой. У мясного скота холка широкая, низкая, у некоторых пород (шароле) часто бывает раздвоенная. Для животных молочных и комбинированных пород желательна широкая, длинная и высокая холка.

Грудная клетка бывает глубокая или неглубокая, широкая или узкая, длинная или короткая, округлая или плоская. Животные с хорошо развитыми размерами грудной клетки обычно обладают крепкой конституцией. Для скота молочного направления наибольшее значение имеют длина, глубина и объем грудной клетки, для мясных — ширина груди.

Лопатки могут быть поставлены прямо или косо, плотно или неплотно прилегать к грудной клетке. Неплотное прилегание лопатки к грудной клетке характерно для скота породы мен-анжу. От постановки плечелопаточного сочленения зависит общий вид животного и крепость сложения.

Брюхо бывает округлое, подтянутое, отвислое.

Тазовая часть характеризуется по длине, ширине, линии верха (прямой таз, свислый, крышеобразный) и степени суженности (шилозадный или нет). Широтные размеры зада обуславливают прохождение плода через родовые пути и в некоторой степени взаимосвязаны с молочной продуктивностью.

Конечности оценивают по высоте, крепости, толщине и правильности постановки. По их состоянию в определенной мере можно судить о развитии скелета. Животные с недостаточно развитой костной тканью характеризуются пониженной жизнеспособностью, их продолжительность жизни невелика. Коровы со слабыми конечностями мало пригодны к использованию пастбищ в летний период и не пригодны к содержанию на полях с твердым покрытием, особенно на решетчатых. Для быков нужны крепкие задние конечности, иначе они не способны к садке на чучело или корову.

У коров особое внимание обращают на объем *вымени* (большое или малое), железистость, форму (чашеобразная, округлая или козья) и прикрепление его к туловищу, равномерность развития долей и сосков. Отмечена прямая взаимосвязь между массой вымени и уровнем молочной продуктивности. У коров с удоем от 1000 до 2000 кг молока за лактацию масса вымени составляет примерно 0,3%, при удое от 6000 до 7000 кг — 3% массы животного. По консистенции вымя желательно железистое, мягкое, мелкозернистое, спадаемость его после доения очень сильная. Четверти вымени должны быть симметрично расположены и хорошо развиты. Определяют размеры и форму сосков, наличие и развитие дополнительных сосков.

Кожу прощупывают на середине последнего ребра и оценивают по толщине (тонкая, толстая) и эластичности.

Оценку коров молочных и молочно-мясных пород скота по экстерьеру и конституции проводят на 2—3 мес. лактации после первого и третьего отелов. Быков оценивают ежегодно до 5-летнего возраста. Молодняк оценивают с 6-месячного возраста.

Балльная оценка экстерьера молочного и молочно-мясного скота снижается, если имеются следующие недостатки: общая недоразвитость, костяк грубый или переразвито-нежный, грубая, тяжелая или переразвитая голова; шея короткая, грубая с толстыми складками кожи, слабоомускуленная; грудь узкая, неглубокая, резкий перехват и западины за лопатками; холка раздвоенная или острая; спина узкая, короткая, провислая или горбатая; поясница узкая, провислая или крышеобразная; средняя часть туловища слабо развитая; зад короткий, свислый, крышеобразный, шилозадый. У быков снижается оценка за провислое брюхо. Балльная оценка снижается за сближенность в запястных суставах, саблистость, клюшеновость, слоновую постановку задних конечностей. Нежелательны узкие, торцовые, плоские копыта, а также рыхлый копытный рог.

2.3. Масть

Масть характеризуется окраской волосяного покрова животных. Она не связана ни с продуктивностью, ни с телосложением животных. Но для многих пород скота масть является характерным признаком, указывающим на принадлежность животных к определенной породе и консерватизм наследственности.

Различают следующие масти крупного рогатого скота: черную, белую, красную, рыжую, пеструю, серую, бурую, пегую, чалую. У животных черной масти окраска всего тела черная, однородная. У скота белой масти окраска волосяного покрова всего туловища белая. При красной масти окраска волоса бывает от светло-коричневой до темно-вишневой. У животных рыжей масти волос может быть темно-рыжий, светло-рыжий (палевая, бланжевая) и золотисто-рыжий. При наличии на белом туловище пятен темной окраски (черная, красная, палевая) масть называют пестрой (черно-пестрая, красно-пестрая, палево-пестрая). Пестрой масть также считают, когда на темной окраске тела размещены белые пятна. Бурая масть скота (от светло-бурой до темно-бурой) отличается неравномерной пигментацией волоса: корни волоса темной окраски, а верхняя часть их — светлая. У животных серой масти наблюдается смесь окрашенных и светлых волос, т.е. сочетается волос темной и

светлой окраски. Для чалой масти характерна смешанная окраска волоса. Голова и конечности, как правило, сохраняют окраску основной масти. У чалых животных на туловище черной или красной масти распределен светлый волос. Пегая масть характеризуется наличием белых пятен на пигментированном фоне.

2.4. Особенности интерьера скота

Интерьером называют совокупность морфологических, физиологических и биохимических особенностей организма, отражающих конституциональные и продуктивные качества животных. Знание интерьера дает возможность определить внутреннюю структуру организма: соотношение в развитии органов, тканей, систем, протекание физиологических и биохимических процессов. По интерьерным показателям оценивают состояние здоровья животных, полноценность кормления, условия содержания, способность животных давать максимальную продуктивность в определенных условиях среды.

Объектом интерьерных исследований является кровь, молочная железа, кожа, волосяной покров, физиологические и структурные показатели отдельных органов и тканей.

Физиологические показатели (частота пульса, дыхания и температура тела) указывают на характер обмена веществ и состояние здоровья животного. Температура тела животного с возрастом почти не изменяется. По частоте самый высокий пульс (70–80 ударов в мин) бывает у новорожденных телят, затем этот показатель постепенно снижается, достигая к 2-летнему возрасту 40–60 ударов в мин. Частота пульса у лактирующих и стельных коров выше, чем у молодняка.

О гистологическом строении вымени судят в основном по развитию и соотношению железистой и соединительной тканей, диаметру молочных альвеол. Например, у высокопродуктивных коров в период пика лактации железистая ткань составляет 70–80%, соединительная – 20–30%.

В цельной крови определяют содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, а в ее сыворотке – щелочной резерв, общий белок и его фракции, количество липидов, сахара, кальция, фос-

фора и др. В племенном животноводстве правильность происхождения производителей подтверждают проверкой группы крови. По показателям крови и ее сыворотки выявляют отклонения в физиологическом состоянии животных.

Взаимосвязь состава крови и направления продуктивности животных очень сложная и зависит от ряда факторов. Одним из важных факторов, влияющих на состав и общее количество крови, является возраст. С месячного возраста до 7–8 лет общее количество крови увеличивается в 8–10 раз, но относительно живой массы количество крови за этот период времени почти не изменяется. Относительно большое количество крови и высокая ее концентрация наблюдаются у новорожденных телят, что позволяет легче приспособиться организму к условиям внеутробной жизни. К рождению наиболее развитыми оказываются системы и органы, в первую очередь, обеспечивающие самостоятельное существование новорожденного. После рождения у них происходит перестройка дыхания, питания, кровообращения, терморегуляции.

Изменение состава крови у коров зависит от их физиологического состояния. Наибольшее количество эритроцитов и содержание гемоглобина бывает перед отелом. У высокопродуктивных коров их содержание более высокое по сравнению с коровами средней продуктивности. После отела эти показатели становятся минимальными при максимальных надоях. Затем их количество возрастает и достигает максимума в последние месяцы стельности.

На состав крови большое влияние имеют условия содержания животных. Например, моцион способствует повышению показателей крови. При содержании животных зимой в неотапливаемых помещениях морфологические показатели крови, содержание глобулиновой фракции и белка выше, чем у животных, находившихся в утепленных помещениях. Пониженная температура внешней среды способствует повышению обмена веществ.

Интенсивно растущие животные в большинстве случаев характеризуются более высокими показателями окислительных процессов. У них выше показатели морфологического состава крови, содержание общего и восстановленного глутатиона, каталазы, белка, кальция и сухого остатка, чем у животных с низкой скоростью роста. Эти различия могут сохраняться и во взрослом состоянии. У высокопродуктивных коров интенсивность дыхания,

кровообращения, обмена веществ значительно выше, чем у низкопродуктивных.

В настоящее время большое внимание уделяется устойчивости организма животных. Состояние естественной (общей) резистентности определяют неспецифические защитные факторы организма животных, для чего используют следующие показатели: морфологические (количество гемоглобина, число лейкоцитов, эритроцитов и лейкоформула), биохимические (общий белок крови, белковые фракции), клеточные (фагоцитарная активность нейтрофилов, фагоцитарный индекс), гуморальные (активность лизоцима, бактерицидная активность, количество иммуноглобулинов).

Важными показателями интерьера животных являются развитие отдельных органов, соотношение в тушах мяса, жира, костей и сухожилий, а также химический состав продуктов убоя.

3. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Молочная продуктивность — количество молока, молочного жира и белка, полученного от коровы за определенный период времени.

Пожизненная молочная продуктивность — суммарная молочная продуктивность коровы за весь период хозяйственного использования.

Удой — количество надоенного молока от коровы или группы коров за определенный период времени.

Наивысшая лактация — лактация с наивысшей молочной продуктивностью в течение всего продуктивного использования.

Возраст коров. Изменение молочной продуктивности коров происходит под влиянием большого количества факторов, одним из которых является возраст. Для коров молочного направления продуктивности существует общая закономерность изменения удоев с возрастом. Сначала они увеличиваются до определенного возраста, некоторое время (до 5–6 лактации) удерживаются на высоком уровне, а затем постепенно снижаются. У большинства коров черно-пестрого скота Беларуси при высоком уровне кормления наивысшая молочная продуктивность отмечена по 3–5 лактации, а при недостаточном — на 5–7 лактации.

Скороспелый скот достигает наивысшего удоя в более раннем возрасте, чем позднеспелый. По многим данным удой за 1 лактацию у коров позднеспелых пород составляет около 70% удоя полностью взрослых животных, а у скороспелых — несколько больше (около 80%). При высоком уровне и полноценном кормлении ремонтного молодняка у лактирующих коров максимальная продуктивность достигается в более раннем возрасте.

Коровы среднего возраста (4–5 лактация) производят молоко лучшего химического состава с высокими технологическими свойствами, а также более биологически полноценное по сравнению с молоком коров молодого (первые две лактации) и старшего (девятая лактация) возрастов.

При оптимальных условиях кормления и содержания удой коров от первой до наивысшей лактации увеличивается значительно быстрее, чем последующее его снижение.

Для коров белорусского черно-пестрого скота ориентировочно можно принять следующие коэффициенты изменения удоя в зависимости от порядкового номера лактации: для первотелок в среднем 0,8, для коров 2-го отела – 0,92, по 3–5-й лактации – 1, по 6-й – 0,99, по 7-й – 0,96. Эти коэффициенты в каждом случае могут быть несколько другими. Удой от 1-й лактации к наивысшей увеличивается значительно быстрее, чем его последующее снижение.

Живая масса и развитие телок. Живая масса телок указывает только на интенсивность роста и никак не говорит об их развитии, готовности к оплодотворению, получению здорового теленка и будущей молочной продуктивности коровы. Для высокопродуктивных молочных стад характерна высокая живая масса коров. Крупные животные обладают значительным запасом внутренних резервов в период напряженной лактационной деятельности и способны выдерживать большие нагрузки. Развитие животных и их живая масса существенно влияют на молочную продуктивность и продолжительность продуктивного использования коров.

При высоких удоях недостаточно развитые животные не выдерживают нагрузки. У них снижаются воспроизводительные способности, увеличивается сервис-период, возникают разного рода заболевания и их приходится преждевременно выбраковывать. Но нельзя увеличивать живую массу коров беспредельно. Для получения высокой молочной продуктивности живая масса коров черно-пестрой породы должна быть 650–700 кг, а удой на 100 кг живой массы – от 1100 до 1300 кг.

Высокие удои можно получить чаще всего от крупных животных. Например, при концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона 10,8 МДж от коровы массой 400 кг можно надолить 15 кг молока в сутки, массой 500 кг – 19 кг, массой 600 кг – 25 кг и от коров живой массой 700 кг – 36 кг молока. Для получения 25 кг молока в сутки концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества должна быть при живой массе коров 500 кг – 11,5 МДж, при 600 кг – 10,8 и при массе 700 кг – 10,0 МДж. Для получения 6500 кг молока от коровы в год необходимо, чтобы живая масса коров ста-

да была 600–650 кг, а концентрация обменной энергии не менее 10,4 МДж в 1 кг сухого вещества рациона.

Некоторые исследователи считают, что увеличение массы коров до оптимального размера может быть достигнуто системой их выращивания, и поэтому при селекции по увеличению молочности нет основания вести отбор по живой массе. Увеличение живой массы животных должно идти до тех пор, пока не наступит снижение коэффициента молочности и эффективности производства молока. Чем больше производится молока на единицу живой массы коров, тем напряженней и интенсивнее работает организм. Для каждого стада и дочерей отдельных быков характерен свой коэффициент молочности. Для выращивания коровы с высокой молочной продуктивностью необходимо иметь хорошо развитых телок с развитым выменем.

3.1. Строение и развитие молочной железы

Разные ткани в определенные возрастные периоды растут не одинаково. Зная закономерность роста отдельных тканей у телок и нетелей, можно формировать молочную железу в период выращивания с определенным соотношением железистой и жировой тканей, что позволит повысить молочную продуктивность коров.

Развитие и строение молочной железы – важнейшие причины, обуславливающие уровень молочной продуктивности. Вымя коровы состоит из четырех самостоятельных долей молочных желез, не соединяющихся между собой протоками. Молоко из каждой четверти вымени может быть выделено только через свой выводной проток и сосок этой доли. Правая и левая половины вымени разделены толстой соединительной перегородкой, а передняя и задняя – тонкой. Задние доли чаще всего лучше развиты, чем передние. Вымя покрыто тонкой кожей с редким волосом. Кожа на задней поверхности вымени образует две вертикальные складки, между которыми находится молочное зеркало.

Вымя состоит из железистой (секреторной), жировой и соединительной тканей (рис. 3.1). Опорным скелетом вымени является соединительная ткань, которая разделяет железистую массу на дольки, образуя между ними перегородки, и покрывает всю железу.

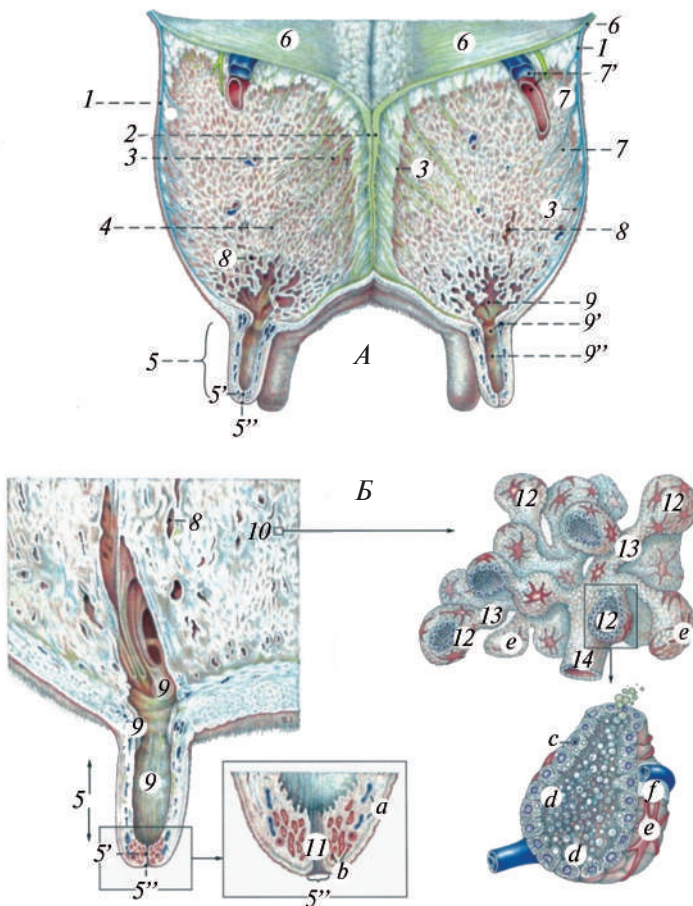


Рис. 3.1. Строение вымени коровы (А — вымя (поперечный разрез, вид спереди, Б — молочная железа и сосок): 1 — латеральная пластинка; 2 — медиальная пластинка (подвешивающая связка вымени); 3 — подвешивающие листки; 4 — тело вымени; 5 — сосок вымени; 5' — сосковый канал; 5'' — сосковое отверстие; 6 — наружная фасция (желтая брюшная фасция); 7 — доля вымени; 7' — краниальная артерия и вена, краниальная ветвь половобедренного нерва; 8 — общий собирательный проток; 9 — железистая часть молочного синуса (цистерны); 9' — кольцевая складка слизистой оболочки, венозный круг соска; 9'' — сосковая часть; 10 — долька молочной железы; 11 — продольная складка слизистой оболочки; 12 — альвеолы железы; 13 — альвеолярный молочный проток; 14 — внутридольковый молочный проток; а — венозное сплетение соска; b — мышечный сфинктер соска; c — лактоцит (молочный экзокриноцит); d — жировая капля; e — звездчатый миоэпителиоцит; f — базальная мембрана

Соединительная ткань содержит кровеносные и лимфатические сосуды, нервы и клеточные элементы, обладающие способностью к фагоцитозу.

Железистая часть вымени (паренхима) построена по типу альвеоларно-трубчатой железы. Она состоит из большого количества долек, в образовании которых участвуют молочные альвеолы (мельчайшие пузырьки), молочных трубочек, молочных каналов и молочных протоков. Молоко вытекает из альвеол в более широкие выводные протоки, которые, соединяясь между собой, образуют молочные каналы, а они, в свою очередь, сливаются в молочные ходы. Последние открываются в молочные цистерны и сосковый канал. Продолжительность и интенсивность выведения молока во многом лимитируется размером канала соска, диаметр которого колеблется от 2,5 до 4,5 мм.

Закладка вымени коровы происходит в эмбриональный период и после рождения телки продолжается его рост за счет соединительной и жировой тканей.

По результатам исследований некоторых ученых вымя у телочек до 6-месячного возраста представляет собой только небольшую полость, от которой отходят протоки с утолщением на концах. В этот период в молочной железе увеличиваются соединительная и жировая ткани, а железистая ткань и альвеолы остаются неразвитыми. При наступлении половой зрелости и регулярной течки начинается заметный рост протоков и альвеол.

Наиболее активно формирование молочной железы у телок происходит в возрасте с 5 до 9 месяцев. Если в этот период телки получают большое количество энергии с недостаточным количеством протеина, то из-за отложения жира нарушается развитие системы протоков, снижается разрастание альвеол с секреторными клетками и коровы формируются с более низким типом молочной продуктивности. Недоразвитие молочной железы в это время нельзя компенсировать в последующие физиологические фазы.

Наиболее активно железистая ткань вымени у нетелей развивается во второй половине стельности, особенно в последние два месяца. Необходимо следить за упитанностью коров в этот период времени, чтобы отложение жира не препятствовало росту железистой ткани. В последние два месяца рост плода вместе с плодными оболочками и околоплодными водами составляет 350–400 г, а прирост самой нетели – примерно 400 г.

В состав альвеол входят эпителиальные и миоэпителиальные клетки, базальные мембраны и соединительная ткань, включающая эластичные волокна, кровеносные капилляры и нервы. Каждая эпителиальная клетка альвеол способна вырабатывать все составные элементы молока или молозива. Выводные протоки и конечные отделы молочной железы густо оплетены сетью кровеносных капилляров и нервными окончаниями.

Значительные количественные и качественные изменения микроструктуры молочной железы происходят в период лактации. Молочные железы наиболее сильно развиваются и функционируют в первые 3–4 мес. после отела. В этот период наиболее развита железистая ткань вымени, эпителиальные клетки ее активно продуцируют молоко. Соединительная ткань представлена в виде небольших прослоек. В дальнейшем размеры и деятельность вымени постепенно уменьшаются. Площадь железистой ткани сокращается, а соединительной — пропорционально увеличивается.

В первые 15 дней после запуска коровы основная часть альвеол разрушается и снижается количество мелких протоков. Затем начинается возрождение альвеол и активно развиваются клетки секреторного эпителия. При отсутствии сухостойного периода процесс обновления секреторного эпителия не происходит, он значительно хуже секретирует молоко и снижается уровень молочной продуктивности. С 1 по 8 мес. лактации длина, ширина и глубина вымени у коров уменьшается на 17–24%. Значительные изменения размеров вымени происходят с 1 по 4 отел. Большинство промеров вымени достигают окончательных размеров к 3–4, а глубина — к 6–7 отелу. Рост и развитие железистой ткани продолжается до 6–7 лактации. В дальнейшем она постепенно вытесняется соединительной тканью и процесс молокообразования затормаживается.

3.2. Физиологические основы молокообразования и молоковыведения у коров

Молокообразование. Молокообразование и молокоотдача — сложные биологические процессы, включающие работу молочной железы, центральной нервной и пищеварительной систем, органов кровообращения и желез внутренней секреции. Синтез молока является

результатом жизнедеятельности всего организма. Питательные вещества, поступившие в кровь, а затем в молочную железу, подвергаются в ней существенной переработке. Молоко образуется в секреторных клетках альвеол вымени и эпителиальных клетках молочных ходов благодаря сложному физиологическому процессу, а не просто фильтрации. Только вода, минеральные вещества, витамины, гормоны, ферменты и около 10% белков переходят из крови в молоко без изменения. Все остальные вещества синтезируются секреторными клетками молочной железы из компонентов, поступивших с кровью.

Белки молока, представляющие собой высокомолекулярные соединения, синтезируются на 90–95% из свободных аминокислот, а также полипептидов и белков крови, для образования которых используются азотистые вещества корма. Казеин, лактоглобулин и лактоальбумин синтезируются молочной железой и встречаются только в молоке. Но глобулин может переходить из крови в молоко. Следовательно, белки молока образуются как в результате синтеза, так и перехода их в молоко из крови.

Основными источниками образования молочного жира являются нейтральный жир, летучие жирные кислоты и фосфатиды плазмы крови, синтезируемые из жира кормов и из промежуточных продуктов распада белков. Предшественниками молочного жира являются также продукты брожения углеводов в преджелудках, особенно уксусная кислота. Примерно 45% молочного жира синтезируется в молочной железе. Лактоза также синтезируется в молочной железе из глюкозы крови, находящейся в ней в свободном состоянии. Для образования 1 кг молока необходимо, чтобы через вымя прошло 400–500 л крови, или более 25 л за 1 мин. На единицу секреторной ткани молочная железа высокопродуктивных и низкопродуктивных коров продуцирует одинаковое количество молока. Образование молока в вымени лактирующих коров происходит непрерывно. Наполнение полостей вымени молоком идет в следующей очередности: альвеолы, выводные протоки, более крупные протоки, молочные цистерны. Молоко накапливается в полости вымени до определенного уровня внутривыменного давления. При наполнении вымени молоком и существенном увеличении внутреннего давления кровеносные сосуды начинают сдавливаться и снижается секреторная деятельность молочной железы. Обычно это бывает при заполнении емкостей вымени на 80%.

Для нормального процесса молокообразования необходимо достаточно объемное вымя и регулярное выведение молока из него. Если корову длительное время не доить (14–16 ч), то начинается обратный процесс — всасывание компонентов молока из вымени (ресорбция). Вымя коровы с удоем 4000–5000 кг за лактацию вмещает 15–17 кг молока. Молоко образуется главным образом в промежутках между доением со средней скоростью 0,6–1,5 кг/ч. Доение коров с более короткими интервалами позволяет секретировать молоко с большей скоростью и давать более высокий суточный удой. К моменту очередного доения основное количество молока (60–70%) находится в альвеолах и мелких протоках и только 30–40% — в цистернах вымени. После подготовки коров к доению в молочных цистернах находится 50–60% молока.

Молоковыведение. Выведение молока происходит в следующем порядке: из клеток железистого эпителия оно поступает в полости альвеол, из альвеол — в систему молочных протоков и молочных ходов, из молочных протоков и молочных ходов — в молочную цистерну, из молочной цистерны — в полость соска, из соска — в доильный аппарат.

В процессе молокоотдачи изменяется тонус гладкой мускулатуры молочных протоков и цистерн железы, кровеносных сосудов, наблюдается сокращение альвеол, расслабление соскового сфинктера. Снижается концентрация гормонов в гипофизе и увеличивается в крови, повышается температура и кровоснабжение, возрастают внутрицистеральное давление и тургор тканей молочной железы, усиливается деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем организма.

Считается, что рефлекс молокоотдачи происходит в две фазы. Первая фаза — сугубо нервная. Она наступает через 2–6 с после начала сосания и теленок получает молоко. Вторая фаза — нейрогуморальная, наступает через 25–60 с от начала раздражения рецепторов, расположенных в коже, паренхиме вымени, сосках, особенно в зоне основания сосков. Вытирание, массаж вымени и сдавливание первых струек раздражают рецепторы. Импульсы, возникшие при сосании или доении в рецепторах, по афферентным нервным путям передаются в центральную нервную систему, из которой раздражения по эфферентным нервным путям распространяются на молочную железу, и происходит секреция молока. В рефлекторную



Рис. 3.2. Схема процесса молокоотдачи

дугу включается гормон задней доли гипофиза — окситоцин, который действует на миоэпителий, вызывает сокращение альвеол и мелких молочных протоков. Окситоцин действует в организме в течение 4–6 мин (рис. 3.2), после чего рефлекс молокоотдачи прекращается. По этой причине коров следует доить быстро, чтобы уложиться во время до разрушения окситоцина.

Стрессовые ситуации (грубое обращение с животным, непривычные шумы, незнакомые люди) пугают корову и вызывают выделение в кровь адреналина, под влиянием которого происходит сжатие мышц молочных ходов и прекращается попадание молока в молочную цистерну. Адреналин вызывает сжатие сфинктера соска и расслабление миоэпителиальных клеток альвеол, полностью угнетая рефлекс молокоотдачи.

Остаточное и невыдоенное молоко. Все молоко, находящееся в вымени к моменту доения, можно разделить на две основные части: цистеральную, находящуюся в молочных цистернах, и альвеолярную, находящуюся в полостях альвеол, протоков, каналов и ходов. Цистеральное молоко сравнительно легко извлечь, если преодолеть сопротивление сосковых каналов. Для выведения альвеолярного молока необходимо вызвать у коровы рефлекс молокоотдачи.

Все, что тормозит полную молокоотдачу (возбуждение, страх, боль), содействует увеличению количества невыдоенного молока, но это не остаточное молоко. Быстро выдаиваемые коровы имеют меньше невыдоенного молока, дают более устойчивые удои и имеют более высокий уровень молочной продуктивности за лактацию. При сокращенном времени доения наблюдается более полное опорожнение вымени, молочная продуктивность увеличивается, повышается жирность молока. Объясняется это тем, что рефлекс молокоотдачи длится 5–6 мин, а затем быстро угасает и исчезает. Остаточное молоко — это молоко, которое остается в вымени после доения и его нельзя вывести обычным способом. Оно составляет 15–25% от выдоенного молока и не зависит от уровня молочной продуктивности. В остаточном молоке содержится 25–35% общего количества молочного жира. Жирность цистерального молока очень низкая — 0,7%, а альвеолярного — высокая (около 4,8%).

3.3. Состав и биологическая ценность молока коров

Молоко — единственный в природе пищевой продукт, в котором содержатся все необходимые для человека вещества, особенно для молодого организма. По пищевым свойствам и биологической ценности молоко не имеет аналогов среди других видов естественной пищи. Белок молока переваривается на 95%, молочный жир — на 95, молочный сахар — на 98%.

Молоко и молочные продукты повышают биологическую ценность нашего питания, оказывают благотворное влияние на секрецию пищеварительных желез. Молоко помогает усваивать менее ценные белки хлеба и картофеля. Некоторые продукты переработки молока обладают диетическими свойствами. Кисломолочные продукты (простокваша, кефир, ацидофилин, ряженка, варенец и др.) подавляют гнилостные процессы в пищеварительном тракте и являются профилактическим средством преждевременного старения.

Молоко, полученное в первые 4–6 дней после отела, называют молозивом. Молозиво имеет густую, вязкую консистенцию. Оно содержит все, что нужно молодому организму: белки, углеводы, жиры, минеральные вещества, витамины, воду.

Основными компонентами молока коров черно-пестрого скота Беларуси являются: вода — 87,8% (85,0–90,0%) и сухое вещество — 12,2% (10,0–15,0%), в том числе белки — 3,1% (2,8–3,4%), из них казеин — 2,5%, альбумин — 0,5 и глобулин — 0,1%, жиры — 3,6% (2,7–7,5%), молочный сахар — 4,7% (4,0–5,3%) и минеральные вещества — 0,7% (0,5–1,0%). Больше всего в молоке изменяется содержание жира и витамина А, в меньшей степени — наличие белка и в еще меньшей — содержание молочного сахара и минеральных веществ.

Следует отметить, что по сравнению с другими странами Европы с развитым молочным скотоводством массовая доля жира и белка в молоке белорусского черно-пестрого скота низкая. Например, в Дании, Нидерландах, Финляндии, Германии, Бельгии и Люксембурге содержание белка в молоке коров достигло 3,36–3,42%, а жира — 4,2–4,4%.

Вода молока является средой, в которой распределены или растворены все составные вещества. Молочный жир имеет вид шариков. Белки находятся в набухом (коллоидном) состоянии.

Вода участвует в осмотических, химических, биохимических и других процессах. Молочный сахар и часть минеральных веществ образуют молекулярные и ионодисперсные растворы. Вода в молоке находится в различных формах связи: свободная, связанная, набухания и кристаллизационная. Свободная вода (83–86%) не связана с составляющими компонентами молока, легко удаляется при его сгущении, сушке и размораживании. Она является растворителем лактозы, минеральных веществ, кислот и др.

Сухое вещество определяют после высушивания молока до постоянной массы при температуре 102–105 °С. Оно состоит из жира, белков, углеводов, минеральных веществ, витаминов и ферментов. Качество молока часто характеризуется еще одной величиной — содержанием сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО). Для его определения из общего количества сухого вещества, выраженного в процентах, вычитают содержание жира, выраженного в процентах.

Молочный жир является источником энергии для биохимических процессов в организме. По химическому составу он ничем не отличается от других жиров, находится в виде триглицеридов, образованных из глицерина и жирных кислот, но содержит также сопутствующие жироподобные вещества, которые имеют высокую физиологическую ценность.

Молочный жир по своему составу отличается от жиров тела животных, плазмы крови и кормов. В состав жира входит около 150 жирных кислот. В молочном жире содержатся такие эссенциальные (незаменимые) жирные кислоты как линолевая (2,8%), линоленовая (0,5%) и арахидоновая (2,8%).

Жир в молоке содержится в форме мелких, не видимых невооруженным глазом шариков (белково-липидный комплекс), диаметр которых в среднем равен 3–6 мкм (от 0,1 до 10). Их число в среднем составляет 1,5–5 млрд в 1 мл молока. Размер жировых шариков определяет степень перехода жира в молочные продукты (сливки, масло, сыр, творог и др.). Жировые шарики имеют тенденцию к слипанию, которому препятствуют покрывающие их белково-лецитиновые оболочки, состоящие из фосфолипидов и белков. Стабильность эмульсии молочного жира может нарушаться при перемешивании, перекачивании по трубопроводам, транспортировании, центробежной очистке и сепарировании.

Молочный жир изменяется под влиянием высокой температуры, света, кислорода, ферментов и микроорганизмов. Под их воздействием появляются такие пороки молока как окисление, прогоркание, гидролизация и осаливание.

Белки молока выполняют роль пластического материала, при их расщеплении образуются аминокислоты, участвующие в построении новых клеток, образовании ферментов, гормонов, антител и других биологически активных веществ. Молоко удовлетворяет потребности организма в дефицитных аминокислотах, без которых не могут быть построены молекулы белков. Коллоидное состояние белков определяет их высокую переваримость протеолитическими ферментами. Белки состоят в основном из казеина (80–84%) и сывороточных белков – альбумина (12–15%) и глобулина (3–6%). Последние обладают высокой биологической ценностью, потому что содержат все необходимые организму аминокислоты, в том числе валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин. Казеин усваивается организмом человека на 95%, сывороточные белки – на 97%. По биологической ценности молочный белок превосходит белок яйца в 1,3 раза, белок говядины – в 1,5 и белок свинины – в 1,7 раза. Молочный белок усваивается на 96–98%. В молоке, помимо белкового азота, содержатся небелковые азотистые соединения, массовая доля которых составляет 4–10% от содержания общего азота.

Молочный сахар (лактоза) находится только в молоке и молозиве. Он является источником энергии для организма, входит в состав клеток и витаминов, участвует в синтезе белков и жиров. Лактоза в 5 раз менее сладкая и хуже растворима в воде, чем сахароза. Она представляет собой дисахарид, состоящий из Д-глюкозы и Д-галактозы. При нагревании до 100 °С лактоза частично превращается в лактулозу. В ней вместо остатка глюкозы содержится остаток фруктозы. В молочных продуктах, обогащенных лактулозой, проявляются антиканцерогенные свойства, активизируется жизнедеятельность бифидобактерий, подавляются вредные микроорганизмы в кишечнике человека и стимулируется абсорбция минеральных веществ для укрепления костей.

Минеральные вещества участвуют в формировании клеток тканей, синтезе ферментов, витаминов, гормонов и в минеральном обмене веществ организма.

Ферменты (липаза, протеаза, лактаза, редуктаза, каталаза, пероксидаза) — это белковые вещества, которые вырабатываются тканями животных и микроорганизмами. На действии ферментов основано производство кисломолочных продуктов и сыра. Но они могут быть также причиной нежелательных изменений в молоке и молочных продуктах в период хранения, вызывая пороки их качества.

Ферменты ускоряют биохимические реакции в организме, но сами не изменяются, т. е. являются биологическими катализаторами. Большинство из них разрушаются при температуре 60–80 °С. В молоке находятся нативные ферменты и ферменты микробного происхождения, внесенные в молоко с микрофлорой и являющиеся продуктами ее жизнедеятельности. Ферменты попадают в молоко во время дойки из клеток молочной железы или их образует микрофлора молока.

Посторонние химические вещества попадают в молоко в результате мероприятий по защите растений, борьбы с вредителями, применения удобрений, при нарушении правил использования моющих средств. К ним относятся антибиотики, пестициды, тяжелые металлы, моющие и дезинфицирующие вещества, нитраты, бактериальные яды и др. Эти вещества оказывают влияние на здоровье человека и могут нарушать технологические процессы при производстве молочных продуктов. Ингибирующие вещества (остаточное количество антибиотиков, консервирующих веществ и др.),

попав в молоко, замедляют или приостанавливают рост молочнокислой микрофлоры.

Газы попадают в молоко при его соприкосновении с воздухом во время получения и обработки. Общее количество газов, растворенных в молоке, составляет около 80–120 мг в 1 кг молока. Из них на долю углекислого газа приходится 50–70%, кислорода – 5–10%, азота – 20–30%.

3.4. Свойства молока

3.4.1. Органолептические свойства молока

Коровье молоко характеризуется определенными органолептическими свойствами.

Цвет доброкачественного молока белый со слегка желтоватым оттенком. Желтый оттенок зависит от содержания каротина и липохромов молочного жира. Даже небольшие изменения цвета указывают на ненормальность молока.

Запах молока – приятный специфический молочный.

Вкус молока – слегка сладковатый. Молоко должно быть без посторонних, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов. Жир придает молоку нежность, белки и минеральные соли – полноту вкуса, молочный сахар – сладость, соли лимонной кислоты – приятный вкус.

Консистенция молока – однородная, без слизи и хлопьев белка.

Часто наблюдаются отклонения в органолептических свойствах молока, классифицируемые как **пороки**, которые бывают кормового и бактериального происхождения. На их возникновение влияют условия кормления и содержания, физиологическое состояние коров, условия получения и хранения молока. Но в основном они обусловлены нарушениями кормления, гигиены производства, болезнями животных и первичной обработкой молока.

Горький вкус (пенящаяся, бродящая консистенция) молока бывает при использовании пастбищ, где растут полынь, лютик, вика, щавель, горчица, сурепка, а также при кормлении коров капустными листьями, свекольной ботвой, в больших количествах горохом, редькой, турнепсом, гнилыми корнеплодами. Горьким вкусом обладает молоко стародойных коров, при заболеваниях печени, желч-

ного пузыря, пироплазмозом, клиническим маститом, ящуром, эндометритом пищеварительного тракта. Некоторые медикаменты также придают молоку горький вкус.

Кислый запах молока возникает, когда при брожении лактозы формируется не молочная кислота, а уксусная, пропионовая и муравьиная летучие кислоты, а также при скармливании кислых кормов и при недостаточном содержании в рационе кальция.

Прогорклый вкус молока чаще всего связан с гидролизом жира. Он может возникать под действием прямых солнечных лучей; маслянокислых бактерий; при расстройстве пищеварения и клиническом мастите; в конце лактации, особенно в стойловый период; при хранении молока в нелуженой посуде; при сильном механическом воздействии; использовании болотистых пастбищ и скармливании прогорклого жмыха. Также могут влиять наследственные факторы.

Окисленный вкус молоко приобретает под действием кислорода, при загрязнении солями тяжелых металлов, особенно меди и железа; при скармливании свекольной ботвы, барды, мелассы; в начале лактации и в конце стойлового содержания; при хроническом мастите. Также могут оказывать влияние и наследственные факторы.

Горько-соленый вкус характерен для молока стародойных коров, больных клиническим маститом и туберкулезом вымени. Такое молоко надо сливать в отдельную посуду и использовать по указанию ветеринарных специалистов.

Хлевный запах молоко приобретает при долгом хранении на скотном дворе и плохом его санитарном состоянии. Этот порок очень распространен и отрицательно влияет на качество молока. В дальнейшем он сохраняется и в продуктах, вырабатываемых из такого молока. Из-за этого иногда в реализацию поступает пастеризованное питьевое молоко с пороками запаха. Значительная часть масла и сыра, получаемого при дальнейшей переработке молока с хлевным запахом, обесценивается из-за «нечистых» вкуса и запаха силоса. После выдаивания коров молоко сразу необходимо отправить в молочную, где нет посторонних запахов, а скотный двор и посуду содержать в хорошем санитарном состоянии.

Затхлый запах может появиться, когда очень плотно закрывают фляги с парным молоком, под действием анаэробных микроорганизмов, а также если молоко своевременно не охлаждается и хранится в теплом помещении. Под действием ферментов бактерий

происходит протеолиз белков. При охлаждении молока фляги надо закрывать марлей, сложенной в несколько слоев. Причиной этого запаха могут быть затхлые, гнилостные и плесневые корма, поение недоброкачественной водой, кетозы и ацетонемия.

Кормовой запах молока бывает при скармливании недоброкачественного силоса, при избытке в рационе кормов, обладающих резким запахом, например, пижмы, полыни, горчицы.

Мыльные запах и вкус (бродящая, пенящая консистенция) бывает при скармливании полевого хвоща, клиническом мастите и туберкулезе молочной железы.

Излишне желтый цвет молока бывает при заболевании коров ящуром, лептоспирозом, пироплазмозом, сибирской язвой, клиническими маститами, желтухой, поедании зубровки, моркови, шафрана, лука, календулы.

Розово-красноватый оттенок молока может быть при скармливании молочая, осоки, хвоща обыкновенного, горчицы полевой; при заболевании коров лептоспирозом, пироплазмозом, сибирской язвой; при повреждении вымени и нарушении правил машинного доения.

Голубовато-синеватый оттенок наблюдается при заболевании маститами, туберкулезом молочной железы, а также при скармливании иван-да-марьи, пролески, болотного хвоща, люцерны, донника, гречихи, после хранения в цинковой посуде.

Вязкая консистенция (тягучая, густая, слизистая) отмечена при использовании гнилых и плесневых кормов; характерна для молозива и стародойного молока; при расстройстве пищеварения, клиническом мастите и инфекционной желтухе.

Пенящая консистенция отмечена при избыточном количестве в рационах картофеля, а также в конце лактации.

Порок «бродящее молоко» наблюдается при скармливании в избытке недоброкачественного силоса, свекольной ботвы, при расстройствах пищеварения, замораживании молока, действии кислой палочки и масляно-кислых бактерий.

Для улучшения санитарно-гигиенического состояния молока необходимо проводить более тщательную санитарную обработку вымени, отдавать предпочтение доильным аппаратам, конструкция которых обеспечивает простоту ухода и высокое гигиеническое состояние. Фермерские молочные целесообразно полностью

изолировать от скотного двора, не допуская контакта через тамбуры и коридоры. Желательно доить коров со сбором молока в молокопровод или в доильном зале.

Убирать навоз и менять подстилку в коровнике следует не реже 2 раз в сутки — утром и вечером. Чистку коров и помещения, смену подстилки, раздачу кормов следует прекращать за 1 ч до начала дойки. Если при доении коров в молоке обнаруживают кровь, гной или творожистые сгустки, то его сливают в отдельную посуду и вызывают ветеринарного работника для лечения коровы.

Также могут появляться пороки при хранении и транспортировании молока.

Пенящаяся консистенция бывает при хранении молока в замороженном состоянии, под действием бактерий группы кишечной палочки, дрожжей, масляно-кислых бактерий.

Вязкая консистенция (тягучая, густая, слизистая) приобретает под влиянием бактерий группы кишечной палочки, некоторых видов микроорганизмов и бацилл.

Водянистая консистенция связана с попаданием в молоко воды и неправильным оттаиванием замороженного молока.

Неоднородная (в том числе хлопьевидная) консистенция наблюдается при длительном хранении молока, особенно при повышенной температуре, транспортировании при неполном заполнении транспортной емкости.

Затхлые, гнилостные, плесневелые, кислые, соленые, нечистые хлевные запахи и вкусы бывают при нарушении санитарно-гигиенических условий, недоброкачественной мойки и дезинфекции, длительном хранении свежесвыдоенного неохлажденного или недостаточно охлажденного молока в плотно закрытой емкости, под действием молочнокислых и гнилостных микроорганизмов.

Горький вкус зависит от длительного хранения охлажденного молока (более 2 суток) и от действия некоторых микрококков.

3.4.2. Физические свойства молока

Плотность — это масса вещества при 20 °С, заключенная в единице объема. Плотность молока также выражают в градусах ареометра (°А). Например, если плотность молока 1030 кг/м³, то в градусах ареометра она будет равна 30 °А. Показатель плотности применя-

ют: при перерасчете молока, выраженного в литрах, в килограммы и наоборот; для установления натуральности молока, расчета количества сухого вещества, сухого обезжиренного молочного остатка по соответствующим формулам. Плотность молока зависит от его температуры и содержания в нем составных частей, которые имеют следующую плотность (кг/м³): молочный жир — 922, белки — 1391, молочный сахар — 1610, соли — 2857. Плотность обезжиренного молока составляет 1033–1035 кг/м³.

Чем больше в молоке содержится белков, сахара и минеральных веществ, тем выше его плотность. Плотность молока повышается при снятии сливок или при добавлении обезжиренного молока к цельному. Характерно, что с повышением содержания жира в молоке плотность его не всегда понижается. Снижение плотности молока на один градус означает добавку не менее 3% воды. С повышением температуры плотность молока увеличивается. Сразу после доения плотность молока на 0,8–1,5 кг/м³ ниже, чем через несколько часов в основном за счет повышенного содержания газов. Плотность молока, полученного от больных животных, ниже плотности натурального молока от здоровых животных.

Плотность измеряют не ранее чем через 2 ч после доения специальным ареометром или лактоденсиметром при температуре 20 °С. За это время из парного молока улетучиваются газы. Плотность молока можно измерять при температуре от 15 до 25 °С: на его поверхности появляется пленка, состоящая в основном из белков и жиров, а также начинают разрушаться некоторые ферменты.

Температура замерзания. Под точкой замерзания понимают температуру, при которой молоко переходит в твердое состояние. Точка замерзания натурального свежесвыдоенного молока колеблется от –0,51 до –0,59 °С и в среднем составляет –0,54 °С. Точка замерзания молозива колеблется от –0,570 до –0,580 °С. В начале лактации коров точка замерзания молока составляет –0,564, на 6-м месяце –0,556, а в конце лактации –0,570 °С. Она повышается при заболеваниях коров и при добавлении воды в молоко. Зависимость точки замерзания от концентрации истинно растворимых частей молока позволяет на практике использовать ее для установления фальсификации молока и расчета количества добавленной воды. Добавление 1% воды приводит к повышению точки замерзания в среднем на 0,0005 °С.

Осмотическое давление зависит от количества растворенных в молоке солей и лактозы. Увеличение содержания лактозы в молоке повышает его осмотическое давление. Оно связано с температурой замерзания молока. Средняя температура замерзания коровьего молока $-0,55\text{ }^{\circ}\text{C}$ с колебанием от $-0,54$ до $-0,57\text{ }^{\circ}\text{C}$, что соответствует осмотическому давлению $0,7\text{--}0,74\text{ МПа}$.

3.4.3. Технологические свойства молока

Одними из важнейших технологических свойств молока являются термоустойчивость и сычужная свертываемость.

Термоустойчивость — способность молока выдерживать нагревание, сохраняя агрегативную устойчивость (без видимой коагуляции) белков и других компонентов при высоких температурах. При высокотемпературной обработке термоустойчивого молока его белковые фракции остаются в равновесии, не выпадая в осадок. Нетермоустойчивое молоко при температуре $130\text{--}140\text{ }^{\circ}\text{C}$ сворачивается с образованием хлопьев. Это свойство учитывают при изготовлении продуктов детского питания, молочных консервов и стерилизованного молока, доля которых постоянно увеличивается.

Термоустойчивость молока зависит в основном от кислотности, солевого состава и размера мицелл казеинаткальцийфосфатного комплекса. Свежее молоко кислотностью $16\text{--}18\text{ }^{\circ}\text{T}$ выдерживает высокую температуру нагревания без существенной коагуляции белков.

Термоустойчивость молока снижается в первом квартале года и повышается в июле-ноябре. Она повышается от первого до третьего-четвертого месяцев лактации, а затем снижается. Отмечено более быстрое снижение термоустойчивости очищенного молока по сравнению с неочищенным. При увеличении казеиновой фракции в молоке снижается его термоустойчивость. Определенное влияние на этот показатель оказывает кислотно-щелочное равновесие. Снижение термоустойчивости наблюдается при плотности молока менее 1027 кг/м^3 и более 1032 кг/м^3 , кислотности 15 и $20\text{ }^{\circ}\text{T}$. Оптимальная термоустойчивость бывает, когда в молоке содержится белка не менее 3% , соотношение жир : белок равно $1,2:1$, или $1:1$, плотность — $1027\text{--}1032\text{ кг/м}^3$.

Повысить термоустойчивость белков молока можно за счет сбалансированности рационов по питательным веществам, энергии,

витаминам, макро- и микроэлементам, санитарному состоянию ферм и доильного оборудования, оздоровлению стада. Повысить термоустойчивость молока в определенной степени возможно за счет селекции животных. Более высоким этот показатель бывает в молоке коров в начале и конце лактации, а также при средней молочной продуктивности.

Сычужная свертываемость — способность молока свертываться под действием сычужного фермента (химозина и трипсина) с образованием довольно плотного сгустка, определяет его пригодность для производства сыра. Она обусловлена, в первую очередь, содержанием в молоке казеина и солей кальция. Чем их больше, тем выше скорость свертывания молока и плотность образующихся белковых сгустков, и наоборот. Кислотность молока влияет как на скорость свертывания, так и на структурно-механические свойства сычужного сгустка. Чем выше кислотность молока, тем быстрее оно свертывается. При низкой кислотности образуется неплотный вялый, при повышенной — излишне плотный сгусток, из которого получается сыр крошливой консистенции. Оптимальной для созревания считается титруемая кислотность молока 19–21 °Т для твердых сыров и 21–25 °Т — для мягких. Свертываемость молока считается хорошей, если время протекания реакции не превышает 10 мин, нормальной — 10–15 и слабой — более 15 мин.

3.4.4. Биохимические свойства молока

Активная (истинная) кислотность характеризуется концентрацией свободных водородных ионов и выражается величиной рН. Активная кислотность обусловлена наличием кислых солей, степенью диссоциации кислот и буферными свойствами молока. Величина рН свежесцеженного молока равна 6,5–6,7. Следует учитывать, что между активной и титруемой кислотностью нет полной взаимосвязи.

При хранении сырого молока активная кислотность изменяется более медленно по сравнению с титруемой. Такое несовпадение объясняется буферными свойствами молока, т.е. количеством кислоты или щелочи, которое необходимо добавить к 100 мл молока, чтобы изменить рН на единицу.

От величины рН зависят стабильность полидисперсной системы молока; развитие полезной и вредной микрофлоры; термоустойчи-

вость, скашивание и созревание молочных продуктов; активность нативных и бактериальных ферментов. При рН молока около 4,6 происходит разделение белков на казеин и сывороточные белки. При этом казеин переходит в нерастворимое состояние и выпадает в осадок, а сывороточные белки остаются в растворе.

Титруемая (общая) кислотность молока выражается в градусах Тернера. Под этими условными градусами понимают количество миллилитров 0,1 н. раствора щелочи (КОН или NaOH), необходимое для нейтрализации 100 см³ молока, разбавленного вдвое дистиллированной водой при индикаторе фенолфталеине. Для свежего молока она равна 16–18 °Т, но в отдельных случаях титруемая кислотность его может быть повышенной (до 22 °Т) или пониженной (до 15 °Т) и молоко нельзя считать недоброкачественным.

Кислотность свежего молока зависит от содержания в основном однозамещенных фосфорнокислых, лимоннокислых и других солей (10–11 °Т), обусловлена кислотным характером казеина (4–5 °Т), углекислотой, лимонной кислотой (1–3 °Т) и газами (1–2 °Т). В свежевыдоенном молоке молочной кислоты нет. Через некоторое время после доения вследствие сбраживания молочного сахара под действием молочнокислых бактерий накапливается молочная кислота, которая быстро повышает титруемую кислотность. Особенно это характерно при повышенной обсемененности молока (более 500 тыс. микроорганизмов в 1 см³).

Кислотность молока обусловлена составом рационов кормления, индивидуальными особенностями, возрастом коров, периодом лактации и др. При нарушении фосфорно-кальциевого обмена в организме коров из-за недостатка солей кальция в кормах, при скармливании большого количества недоброкачественного силоса и однообразном кормлении кислыми кормами кислотность молока может повышаться до 23–25 °Т. Повышение кислотности наблюдается и при недостатке в рационе поваренной соли. Повышенная кислотность косвенно указывает на высокую бактериальную обсемененность и механическую загрязненность молока, нарушение условий и режимов первичной обработки, транспортирования и хранения молока. Свежее молоко имеет почти нейтральную реакцию и очень мало содержит в своем составе молочной кислоты. Однако при излишней обсемененности лактоза под действием редуц-тазы бактерий разрушается до молочной кислоты, по этой причине

повышается кислотность молока. Высокая кислотность молока отмечается в первые дни после отела.

Свежее натуральное молоко с повышенной естественной кислотностью до 20 °Т, установленной по стойловой пробе, пригодно для производства кисломолочных продуктов и сыров. В первые дни после отела кислотность молозива достигает 40–50 °Т за счет большого содержания белков и солей, в дальнейшем она снижается до 16–18 °Т, а в конце лактации кислотность молока обычно бывает 12–15 °Т. Повышение кислотности молока вызывает снижение устойчивости белков при нагревании.

3.4.5. Бактерицидные свойства молока

Бактерицидные свойства молока — это способность свежесвыдоенного молока препятствовать размножению бактерий, попавших в него во время доения и обработки, или уничтожать их благодаря наличию иммунных тел. Свежесвыдоенное молоко здоровых коров содержит естественные антибактериальные вещества (лизоцимы, опсонины, иммуноглобулины, антитоксины, агглютинины, форменные элементы крови, лизины, лактенины и др.).

Бактерицидная способность молока неодинакова в разных четвертях вымени. Она зависит от состояния организма, стадии лактации, условий кормления и содержания, степени бактериальной обсемененности и температуры хранения молока. Продолжительность действия этих свойств молока называют бактерицидной фазой. Она крайне неустойчива.

Продолжительность бактерицидной фазы молока зависит от температуры хранения и первоначального количества микрофлоры. При хранении свежесвыдоенного молока неохлажденным бактерицидная фаза продолжается 1–2 ч в зависимости от его первоначального обсеменения. По окончании бактерицидной фазы в молоке при температуре хранения выше 10 °С начинается быстрое размножение микрофлоры, которое ведет к повышению титруемой кислотности, накоплению бактериальных токсинов, не уничтожающихся при пастеризации молока, появлению ферментов бактериального происхождения, вызывающих пороки молока, и т. д. Более высокой бактериальной активностью обладает свежесвыдоенное молоко. Неохлажденное молоко после доения теряет свои бактерицидные свойства через 2–3 ч, при

температуре 10 °С и строгом соблюдении санитарных условий – через 38, без соблюдения – через 22 ч, при температуре 6 °С соответственно через 42 и 26 ч. Молоко, охлажденное до 2–4 °С сразу после доения, может сохранять эти качества практически без существенных изменений в течение 2–3 дней. При более длительном хранении постепенно начинают развиваться психотрофные микроорганизмы, разлагающие жир, белки и изменяющие вкус и запах молока. При нагревании молока до 65 °С бактерицидные вещества разрушаются до 95%, а в кипяченом и стерилизованном молоке они отсутствуют.

После получения молока необходимо как можно быстрее обеспечить сохранение его нативных свойств и минимальное обсеменение его микроорганизмами. Для этого молоко после выдаивания очищают от механических примесей и охлаждают.

3.5. Основные факторы, влияющие на уровень молочной продуктивности

3.5.1. Генетические факторы

Лактация — период времени, в течение которого корова выделяет молоко. Она продолжается от отела до запуска.

Сервис-период — период времени от отела или аборта до плодотворного осеменения коровы.

Сухостойный период — время от запуска до следующего отела.

У коров черно-пестрого скота продолжительность стельности составляет 280–285 дней; сервис-период при удое до 5000 кг молока — 60–85 дней, при удое 6000–8000 кг молока — 100–110 дней; продолжительность лактации — 305–320 дней; сухостойный период — 45–60 дней, для высокопродуктивных коров — 60–70 дней.

Фенотипическое разнообразие признаков молочной продуктивности у животных зависит от взаимодействий наследственности и условий жизни. Каждый организм несет в себе определенные наследственные задатки, но эти задатки могут развиваться в соответствующих условиях среды. Коэффициент наследственности показывает ту часть признака, который обусловлен наследственностью.

Основные факторы, влияющие на молочную продуктивность, условно объединили в три группы: генетические (наследственные), физиологические и технологические.

Порода. Молочные, мясные и молочно-мясные породы крупного рогатого скота значительно различаются между собой по уровню молочной продуктивности и составу молока. Есть обильно-молочные породы скота с пониженным содержанием жира. Так, голштинская, черно-пестрая и некоторые другие породы скота характеризуются высокими удоями, приспособлены к машинному доению, обычно хорошо раздояются, но имеют пониженное содержание жира в молоке. Удой коров белорусской черно-пестрой породы в племенных хозяйствах республики составляет 5000–8000 кг молока от коровы в год, в товарных – 4000–7000 кг. Удой голштинских коров в США и Канаде достигает 10 тыс. кг молока за лактацию, а в Израиле – 12 тыс. кг.

Есть жирно-молочные породы скота, в частности джерсейская, у коров которой удой составляет 4000–5000 кг молока в год с содержанием жира 5,2–6,4% и 3,9–4,2% белка.

Высокие удои сочетаются с высокой жирностью молока у коров голландской, черно-пестрой шведской, черно-пестрой немецкой, айрширской, красной датской пород. Удой коров этих пород составляет 6000–7500 кг молока за лактацию с содержанием 4,1 – 4,5% жира и 3,2–3,5% белка.

Хорошая молочная и высокая мясная продуктивность сочетаются у молочно-мясных пород, которые происходят от симментальского и бурого скота Швейцарии. В странах с развитым скотоводством (Швейцария, Австрия, Германия и др.), где разводят эти породы, удой за лактацию в подконтрольных стадах превышает 5500 кг молока жирностью 3,9–4,1% при содержании белка 3,3–3,5%. Среднесуточный прирост живой массы бычков за период выращивания и откорма достигает 1100–1300 г. К мясо-молочным породам во Франции относят породу скота мен-анжу. Животные отличаются длительным периодом роста и высокими среднесуточными приростами живой массы.

Мясные породы скота отличаются низкой молочностью (1200–2000 кг молока от коровы за 6–8 мес. подсоса) и относительно высоким содержанием жира в молоке (3,8–4,5%).

Разные стада одной и той же породы могут отличаться по удою, содержанию жира и белка в молоке. Примерно 15% коров молочных и молочно-мясных пород могут сочетать высокие удои, жирность и белковость молока.

Родители. В селекции крупного рогатого скота по молочной продуктивности большое внимание уделяют продуктивным качествам родителей. Генетический вклад отцов быков составляет 41%, матерей быков — 33, отцов коров — 19 и матерей коров — 7%. Суммарный вклад отцов и матерей быков в генетическом потенциале потомства достигает 74%. Прогресс популяции в скотоводстве в основном обеспечивается за счет быков-производителей, наследственные качества которых установлены на основании достоверной оценки по качеству потомства. Во многих странах мира максимально используют быков-лидеров. Например, в Нидерландах около 50% молочных коров осеменяют семенем 10 быков-лидеров. В США большая часть голштинского скота является дочерними и внучатыми потомками 8 лучших быков. Но улучшателей в линиях насчитывается небольшое количество, например, в белорусской черно-пестрой породе их бывает не более 10%.

Результативность использования одного и того же быка в различных стадах с разной молочной продуктивностью неодинакова. Один и тот же производитель на одном маточном поголовье может быть улучшателем, на другом — нейтральным, на третьем — даже ухудшателем. Объясняется это тем, что величина наследования основных генетических признаков неодинакова. Очень часто быки высших бонитировочных классов по происхождению и индивидуальным качествам оказываются ухудшателями по важнейшим хозяйственно полезным признакам молочного скота. Полное представление о генетической ценности быка может дать только оценка их по качеству потомства, проведенная в нескольких хозяйствах в разные годы и по нескольким лактациям коров с дальнейшим установлением индекса экономической ценности.

Разница по удою дочерей между лучшим и худшим быком составляет за первую лактацию 30—35%, по продолжительности жизни — 37—42 и по пожизненному удою — 109—113%. Установлено, что имеются производители, у дочерей которых сочетаются долголетие и высокая пожизненная молочная продуктивность, что дает возможность вести селекцию по этим признакам.

Продуктивное долголетие дочерей в значительно большей степени зависит от индивидуальных особенностей отцов, чем от матерей. Достоверность отбора лучших быков по сохранности дочерей и пожизненному удою может достигать 88—90%.

При оценке быков по продолжительности продуктивного использования дочерей установлено, что коэффициент повторяемости этого признака равен 0,4, а коэффициент изменчивости — 0,28, что указывает на реальную возможность повышения сроков использования потомства от отдельных производителей.

Показатели наследуемости зависят от удоя коров, которые составляют в стадах с низким уровнем удоя 0,25, со средним — 0,3 и в стадах с высоким удоем — около 0,4. В молочном скотоводстве республики используют быков-производителей с уровнем продуктивности их матерей, превосходящих удой коров конкретного стада в 2—3 раза, надеясь за счет этого резко повысить продуктивность дочерей без больших материальных ресурсов. Но при таком спаривании животных, во-первых, нарушается физиологическое равновесие у молодняка, во-вторых, полученные высокопродуктивные животные очень требовательны к условиям среды, что приводит к ослаблению наследственных качеств животных и снижению удоя по стаду. В странах с развитым молочным скотоводством, например, в Нидерландах удой матерей быков не должен превышать удой стада более чем на 30—40%, но все используемые быки-производители должны быть оценены по качеству потомства.

3.5.2. Физиологические факторы

Индивидуальные особенности. В каждом стаде разница по удою между высокопродуктивными и низкопродуктивными коровами обычно бывает значительной — в 2—3 раза. Наиболее высокая молочная продуктивность в республике получена от коровы Славная 9097 белорусской популяции черно-пестрого скота из племзавода «Красная Звезда» Клецкого района Минской области. В 1999 г. за 305 дней пятой лактации от нее надоили 14 118 кг молока жирностью 4,31%. В течение второго и третьего месяцев лактации выший суточный удой коровы составлял 59 кг молока. Живая масса коровы на 5-ой лактации равнялась 590 кг.

В штате Висконсин (США) установлен новый мировой рекорд молочной продуктивности коровы Эва-Грин-Вью-Май 1326. В возрасте 4-ех лет и 5-ти месяцев при трехкратном доении за 365 дней лактации от нее получено 32 735 кг молока со средним содержанием жира 3,86% и белка — 2,96%. Живая масса коровы составляла

816 кг. В пик лактации она давала 102 кг молока и долго сохраняла такой уровень продуктивности. Условия кормления и содержания были одинаковыми для всех коров, но она потребляла 31,7 кг сухого вещества корма в сутки, в то время как другие коровы — только по 25 кг. В одном и том же стаде, одной и той же породы при одинаковых условиях кормления и содержания животные существенно различаются по составу молока. Содержание жира в молоке коров может колебаться от 2,5% до 4,5%, белка — от 2,6% до 3,7%, кислотность — от 13 до 23 °Т.

С переводом молочного скотоводства на промышленную основу появилась необходимость выращивать коров с крепкой конституцией и способных выдерживать физиологические нагрузки длительный период времени.

Для реализации генетических задатков высокой продуктивности необходимо выращивать крупных, крепкого телосложения и конституции животных. Внутренние органы, в том числе сердечно-сосудистая система, должны быть хорошо развиты, так как в синтезе молока участвует весь организм коровы. Достаточно сказать, что при синтезе 1 л молока через молочную железу проходит 500 л крови. При высоких удоях недостаточно развитые животные не выдерживают нагрузки. У них снижается воспроизводительная способность, увеличивается сервис-период, возникают разного рода заболевания и приходится их преждевременно выбраковывать.

Наличие в стадах высокоудойных коров, имеющих более 6 лактаций, свидетельствует о крепкой конституции животных, их способности сохранять высокие удои в течение многих лет на одном уровне. Такие коровы, как правило, дают высокоудойное потомство и представляют особую ценность для селекции. В качестве примера можно привести корову Брезевуд Петси Вер Понтиек, от которой за 15 лактаций надоено 190,8 т молока жирностью 4,5%, получено 8700 кг молочного жира, и она является мировой рекордисткой по пожизненному удою среди всех пород.

В противоположность им коровы, давшие высокий удои только за одну лактацию, не представляют собой племенной ценности, так как являются конституционно слабыми и не способными дать хорошее потомство.

Как задержка при осеменении телок, так и их раннее оплодотворение ни физиологически, ни экономически не оправдано.

Организм рано отелившихся нетелей из-за недостаточной подготовленности к лактационной деятельности будет ослаблен и продолжительность использования таких коров более низкая, чем отелившихся в оптимальные сроки. Влияние возраста плодотворного осеменения телок на дальнейшую молочную продуктивность коров отражается меньше, чем живая масса. Для телок белорусского черно-пестрого скота оптимальный возраст осеменения 16–18 мес. при живой массе 400–420 кг.

В РУСП «Племенной завод «Красная Звезда» Клецкого района при отеле хорошо выращенных телок и нетелей в возрасте 24 месяцев по сравнению с отелом в возрасте 26–28 месяцев сократились продолжительности жизни коров на 30%, производственного использования — на одну законченную лактацию и пожизненный удой — на 40%.

Живая масса коров. Молочная продуктивность в определенной степени зависит от живой массы коров, так как между ними существует положительная взаимосвязь. При увеличении живой массы повышается удой, так как крупные животные способны больше поедать кормов и перерабатывать их в молоко за счет большого объема всех внутренних органов. До определенной живой массы коров удой повышается, затем повышение продуктивности приостанавливается, а в дальнейшем может наблюдаться снижение относительной молочности.

Более крупные коровы в большей степени способны накапливать и мобилизовать внутренние резервы в первой половине лактации, что указывает на «запас прочности» организма. Но многие ученые считают, что наиболее высокую молочную продуктивность чаще всего имеют хорошо развитые, но не самые крупные коровы, т.е. повышение живой массы коров не всегда связано с повышением удоя и относительной молочностью. Крупные животные, поедая больше корма, могут плохо использовать его на производство молока, поэтому нельзя искусственно стимулировать повышение живой массы коров за счет их обильного кормления.

Для каждой породы и стада существует оптимальная живая масса коров, при которой достигается их наиболее высокая молочная продуктивность. Для взрослых коров черно-пестрого скота Беларуси она равняется 650–700 кг, голштинской породы — 700–750 кг. Живая масса коров имеет экономическое значение. Если при уве-

личении живой массы коровы не будет адекватного повышения удою, то увеличится расход поддерживающего корма и возрастут затраты на единицу получаемого молока. По этой причине нужно сочетать высокий удой с оптимальной живой массой, что определяется коэффициентом относительной молочности. При удое 5000 кг он должен быть 900–1000, при удое 6000 кг – 1000–1100, при удое 7000 – 1100–1200 и при удое 8000–9000 кг – 1200–1300.

Сервис-период. Для получения высокой молочной продуктивности и ежегодно теленка от каждой коровы важно установить время их плодотворного осеменения после отела. Продолжительность сервис-периода (периода от отела или аборта до следующего плодотворного осеменения или случки) оказывает влияние на продолжительность лактации, межотельного периода и эффективность производства молока. При осеменении в первый месяц после отела нормальная стельность бывает только в 5–7 случаях из 100. Самая высокая результативность осеменения и сохранения зародышей бывает через 40–60 дней после отела, а самая высокая эффективность производства молока – при осеменении через 60–85 дней после отела.

При осеменении коров в первую и вторую охоту после отела продолжительность лактации достигает 240–260 дней, что приводит к снижению молочной продуктивности по сравнению со стандартной продолжительностью лактации (305 дней). Наиболее высокие удои за первые три лактации имеют те коровы, сервис-период у которых по первой лактации был 80–100 дней и более. При укороченной лактации (менее 305 дней) недополучают молоко, а при удлиненной (более 305 дней) недополучают телят.

При межотельном периоде 350–365 дней и сухостойном периоде 45–60 дней длительность сервис-периода достигнет 65–80 дней. Следовательно, при оценке продуктивных качеств коров оптимальным временем для их плодотворного осеменения будет 80 дней после отела. В этом случае достигается нормальная продолжительность лактации и от коровы ежегодно получают теленка. При укороченном сервис-периоде удои за отдельную лактацию несколько снижается. Такая продолжительность периодов приемлема для коров с удоем до 5000 кг молока за лактацию. При более высоких удоях в этих условиях происходит перенапряжение и преждевременный износ организма, т.е. для них необходимы более

длительные сухостойный и сервис-периоды. Например, для коров с удоем 6000–8000 кг молока за лактацию оптимальным сервис-период он будет 100–110 дней. По данным американских исследователей, в высокопродуктивных стадах голштинской породы самый высокий доход был при 13-месячном интервале между отелами. При дальнейшем удлинении межотельного периода свыше 13 мес. годовой доход снижался.

Сухостойный период. В период лактационной деятельности, особенно при высокой продуктивности, молочные железы и сами коровы подвергаются большому физическому напряжению, из организма выводится большое количество питательных веществ с молоком, мочой, калом и может образоваться отрицательный баланс. Для восстановления живой массы, упитанности, обновления эпителиальных клеток железистой ткани молочной железы, создания резерва питательных веществ для последующей лактации и наилучших условий для роста плода животным необходим отдых. У коров, не имеющих сухостойного периода, удои на 25–40% ниже по сравнению с коровами, у которых его длительность 60 дней. Такое значительное снижение молочной продуктивности обусловлено тем, что постоянное доение коров препятствует восстановлению эпителиальных клеток железистой ткани молочной железы.

Для накопления в организме сухостойных коров определенного резерва минеральных и органических веществ необходимо создавать определенные условия кормления. Коровам низесредней упитанности норму кормления увеличивают на 1–2 к. ед. в сутки, чтобы они к отелу достигли средней упитанности. Повышенный уровень кормления сухостойных коров по сравнению с существующими нормами увеличивает прирост их живой массы на 9–15%, удои — на 6–13%, сокращает сервис-период на 8–30 дней. Особенно необходим повышенный уровень кормления за 18–25 дней до отела. С приближением родов потребление объемистых кормов снижается, хотя увеличивается потребность в энергии, поэтому часть силоса заменяют высококачественным сеном и особенно концентратами. Если в начале сухостойного периода высокопродуктивным коровам дают 1,5–2 кг концентратов, то к концу их количество в рационе доводят до 4–5 кг, дачу которых за 1–2 дня до отела снижают. У хорошо подготовленных к отелу коров всегда отмечается так называемый отек вымени, который является естественным явлением и

бояться его не следует. Продолжительность сухостойного периода обычно составляет 60 дней, а у первотелок и у некоторых высокопродуктивных коров он может достичь 65–75 дней. В этот период усиливается энергетический обмен на 25–45%. В сухостойный период живая масса должна увеличиться на 50–60 кг, а среднесуточный прирост должен составлять 900–1000 г. При неполноценном кормлении сухостойных коров выход телят может снижаться на 20%, удой — на 500 кг и более, оплодотворяемость коров из-за нарушения полового цикла — на 50%. В последние два месяца стельности происходит восстановление эпителиальных клеток и формирование железистой ткани молочной железы. При недостаточном кормлении эти процессы замедляются, что приводит к снижению последующей молочной продуктивности коров на 10–22%. К тому же неполноценное кормление отрицательно сказывается на качестве молозива, особенно на содержании иммуноглобулинов и витаминов.

3.5.3. Технологические факторы

Сезон отела. В республике почти половину годовых удоев молока получают от коров со второй половины мая по первую половину сентября. В этот период ежемесячно надаивают по 11–13% от валового производства молока. Меньше всего получают молока в январе — феврале (по 5% в каждом месяце) и в ноябре — декабре (по 6% в каждом месяце). Влияние сезона отела на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров — результат воздействия на организм животных комплекса внешних факторов. Только при оптимальном взаимодействии генотипа и среды происходит наиболее полная реализация потенциала продуктивности. Из общей суммы всех факторов, влияющих на молочную продуктивность животных, сезон отела составляет примерно 15%. Это результат комплексного воздействия на организм животных кормовых, климатических, санитарно-гигиенических и прочих внешних факторов.

При существующей кормовой базе и молочной продуктивности коров в ряде хозяйств республики более высокие удои за лактацию бывают при зимне-весенних отелах, так как наблюдается два подъ-

ема лактационной кривой: в начале лактации за счет гормонального статуса новотельности и в первый месяц пастбищного содержания за счет зеленых кормов. При переходе со стойлового на пастбищное содержание повышается не только биологическая полноценность рационов, но и уровень кормления, которые благоприятно влияют на обмен веществ и молочную продуктивность коров.

Влияние сезона года в разных зонах и даже в одной зоне, но в разных хозяйственных условиях на величину удоя и качество молока будет неодинаковым. Наиболее благоприятны зимне-весенние и осенне-зимние отелы, менее целесообразны — летние. При зимне-весенних отелах наблюдается высокий уровень молочной продуктивности, который сохраняется и в летний пастбищный период. При отелах в летний период в начале лактации при содержании коров на пастбище отмечаются высокие удои, а затем с наступлением осени и зимы они снижаются. На молочных комплексах при более равномерных отелах и сравнительно постоянном в течение года уровне кормления влияние сезона года на уровень молочной продуктивности будет менее выраженным.

В хозяйствах с крепкой кормовой базой продуктивность коров бывает выше при отелах глубокой осенью и зимой по сравнению с другими сезонами года. Характерно, что в этих хозяйствах удои коров в зимний и летний периоды практически одинаковы. У коров, отелившихся в летний период, отмечается резкий подъем удоев сразу после отелов, но в дальнейшем в осенний период (сентябрь-октябрь) лактационная кривая существенно снижается, т.е. на 3—4-ом месяце лактации из-за неблагоприятных условий кормления и содержания не реализуются потенциальные способности животных к получению высоких удоев. Разница в удоях коров зимнего и летнего отелов составляет около 20%.

В пастбищный период увеличивается световой день, который стимулирует повышение действия гормонов передней доли гипофиза, способствующих лактационной деятельности и плодотворному осеменению. К концу второго месяца летнего содержания наступает стабилизация обмена веществ, происходит нормализация воспроизводительной функции и в этот период плодотворно осеменяется до 70% коров.

Следовательно, для повышения молочной продуктивности при высокой обеспеченности кормами наиболее целесообразны осен-

нее-зимние, а при более низкой — зимне-весенние отелы коров и нетелей. Менее желательны летние отелы. К тому же телята позднеосеннего и зимнего рождения характеризуются большой живой массой, лучше развиваются и из них вырастают коровы с более высокой молочной продуктивностью.

Условия содержания. Микроклимат, система и способ содержания коров вместе с другими факторами создают определенные предпосылки для существования животных и производства продукции.

В хозяйствах следует применять такую систему содержания, которая наиболее полно отвечает физиологическим потребностям животных, способствует получению высокой продуктивности и наиболее выгодна. В молочном скотоводстве применяется стойлово-пастбищная и стойлово-выгульная системы содержания. Но при стойлово-выгульной системе с прогулками на выгульных площадках не обеспечивается нормальная воспроизводительная функция, долголетие и высокая продуктивность коров.

Пастбищное содержание коров является физиологически благоприятным способом содержания, отличается невысокой энергоемкостью, позволяет значительно снизить потребность в концентратах и себестоимость производимой продукции. В 1 кг сухого вещества зеленых растений содержится энергии протеина на 10–30% больше, чем в консервированных кормах из этих же трав.

В практике скотоводства используются два способа содержания молочных коров: привязной и беспривязной. В большинстве хозяйств республики применяют привязной способ содержания. При этом способе обеспечиваются благоприятные условия для индивидуального ухода и кормления в соответствии с физиологическим состоянием и продуктивностью коров. Каждое животное имеет свое постоянное место, к которому оно привыкает. Привязное содержание обеспечивает на 6–12% снижение затрат кормов на единицу продукции и на 6–11% повышение удоя по сравнению с беспривязным. С повышением молочной продуктивности разница по удою и расходу кормов на образование 1 ц молока между коровами разных способов содержания увеличивается.

Но при привязном содержании коров невозможно добиться высокой производительности труда, так как ряд технологических операций (индивидуальное дозирование концентратов, перемещение

доильных аппаратов, очистка стойл, отвязывание и привязывание коров) не поддается механизации и их приходится выполнять вручную. При привязном содержании даже на лучших молочных фермах на получение 1 ц молока затрачивается 5–6 чел-ч, или в 1,7–2 раза больше, чем при беспривязном содержании.

По мере совершенствования беспривязного способа содержания коров, генетического улучшения скота, укрепления кормовой базы и при четком соблюдении технологической дисциплины этот способ содержания дойного стада будет расширяться. При беспривязном содержании коровы активно участвуют в обеспечении собственных потребностей. Игнорирование состояния микроклимата на животноводческих фермах и комплексах приводит к потере молока на 10–20% и сокращению срока службы животных на 15–20%.

Для нормального обмена веществ и получения высокой молочной продуктивности коров в коровниках необходимо создавать оптимальные условия микроклимата: температура воздуха – 5–15 °С, относительная влажность – 60–70%, воздухообмен на 1 ц живой массы – 17 м³/ч, скорость движения воздуха – 0,5 м/с. При нарушении микроклимата в результате плохой вентиляции и плохого утепления помещений снижается удой коров, сокращается выход телят и значительно повышается расход кормов на единицу продукции, так как тормозится обмен веществ, а питательные вещества корма используются на поддержание теплоэнергетического баланса в организме.

Высокая жара в летний период отрицательно влияет на удой коров. Повышение температуры воздуха с 18 до 28 °С при относительной влажности воздуха до 75% снижает удой на 4–6%. Высокая влажность воздуха в помещениях (90–100%) ухудшает аппетит животных, при этом их продуктивность снижается на 11–13% и на 5–11% повышается расход кормов на единицу продукции. При понижении температуры воздуха в помещении до –12 °С затраты кормов на единицу продукции увеличиваются на 20 %. Считают, что на 1 °С снижения температуры ниже единицы зоны теплового безразличия потребности в энергии увеличиваются в среднем на 2,0%.

При отсутствии моциона в зимний период на 6–8% снижается удой коров, на 15–20 дней увеличивается сервис-период и на 7–15% уменьшается выход приплода. Частые перегруппировки коров снижают продуктивность на 10%, поэтому группы коров,

сформированные по физиологическому состоянию, возрасту и на- дою, должны быть постоянными как можно дольше по времени. Отрицательное влияние на молочную продуктивность коров ока- зывает шум, вызываемый работой механизмов, машин и оборудо- вания. Шум работающего мотора трактора в проходе коровника во время доения снижает удой на 19–25%. Уровень шума в коровнике не должен превышать 70–85 дБ. К животным надо относиться по- чтительно и ласково, не применяя насилия и крика, так как в ином случае снижаются надои.

Кормление. За период лактации с молоком выделяется большое количество питательных веществ. При удое 4000–6000 кг корова продуцирует с молоком 130–200 кг белка, 150–250 кг жира, 500–750 кг сухих веществ.

Чем выше уровень кормления коров до определенного предела и полноценность кормления, тем выше степень использования энер- гии корма на образование продукции, выше их продуктивность и ниже затраты кормов на единицу продукции. Но не всякое корм- ление может быть рациональным и экономически эффективным.

У высокопродуктивных коров при несбалансированности раци- онов и недостаточной энергетической обеспеченности метаболи- ческие процессы направлены на мобилизацию имеющихся ткане- вых резервов и в связи с этим увеличивается содержание кетоновых тел, мочевины, нарушается обмен веществ и наступает прогресси- рующее истощение. При недостатке энергии у них развиваются ке- тоз и другие болезни.

Особую проблему составляет кормление высокопродуктивных коров в ранний период лактации, так как пик надоев наступает че- рез 7–8 недель, а максимальное потребление кормов – через 10–14 недель после отела. Дефицит поступления энергии в рационах до- стигает до 30% энергетического эквивалента, полученного в моло- ке. Для достижения наибольшей продуктивности коров необходи- мо сокращать до минимума временной отрезок между пиком на- доев и потреблением кормов. В первые месяцы лактации молоко образуется не только за счет поступивших питательных веществ с кормом, но и за счет запасов организма, то есть вынос питатель- ных веществ с молоком превышает их поступление с кормом. В этот период коровы теряют 5–9% живой массы, а высокопродук- тивные – 10–15%, так как недостающие питательные вещества для

образования молока поступают за счет мобилизации резервов организма. Обычно потери живой массы в первые месяцы у высокопродуктивных коров (6500–7000 кг молока) за лактацию восстанавливаются через 120–150 дней, у среднепродуктивных – через 60–90 дней. Недокорм в начале лактации уменьшает удой не только в этот период, но и в последующие с достаточным уровнем кормления.

Любое временное снижение уровня кормления уменьшает суточный надой лактирующих коров, который в дальнейшем не восстанавливается. Даже несвоевременное кормление снижает суточный надой на 5–8%.

Во второй половине лактации, несмотря на уменьшение продуктивности, нельзя снижать питательность и полноценность рациона, так как корова должна расходовать определенную часть питательных веществ на рост плода и восстановление запаса питательных веществ, ранее использованных на синтез молока. Более целесообразно восстанавливать упитанность животных в период лактации, чем во время сухостоя, потому что превращение энергии корма на прирост массы тела у лактирующих коров составляет 60–63%, у сухостойных – 47–50%. К тому же недостаточное кормление в конце лактации приводит к быстрому запуску коров. Следовательно, оптимальный уровень и полноценность кормления следует поддерживать на протяжении всей лактации.

Чем выше продуктивность, тем выше должна быть концентрация энергии в 1 кг сухого вещества. Для получения 11–15 кг молока она должна быть 0,7 к. ед.; для получения 16–20 кг – 0,8; 21–25 кг – 0,9 и для получения 26–30 кг – 1 к. ед. Молочная корова ежедневно может потреблять не более 3,3 кг сухих веществ на 100 кг живой массы.

Расход кормов на образование молока связан с уровнем молочной продуктивности коров. Коровы с живой массой 500 кг и удоем 2000 кг молока в год на 1 кг молока расходуют 1,4 к. ед., а с удоем 4000 кг молока и той же живой массой – 1,0 к. ед. Расход кормов на поддержание жизни у коров с различным удоем, но примерно равной живой массой почти одинаков.

Особенности энергетического баланса и кормления коров по периодам лактации. Кормление коров в течение всей лактации с учетом энергетического баланса можно разделить на 4 периода.

1 период (ранняя стадия) лактации продолжается от 0 до 70 дней. Уровень молочной продуктивности в этот период достигает свое-

го пика. Энергетический баланс отрицательный. Потребность коровы в энергии выше, чем она получает от поступивших кормов и она вынуждена мобилизовать энергетический запас организма. Это приводит к потерям живой массы. Мобилизация энергетических ресурсов на ранней стадии лактации считается нормальным явлением. Коровы с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности могут мобилизовать значительные энергетические затраты организма в течение 3 мес. после отела. У коров с более низким потенциалом отрицательный энергетический баланс может быть менее 2 мес.

Недостающие питательные вещества мобилизуются из различных тканей организма: энергия — из жировых отложений, ограниченное количество протеина — из мышц, кальция и фосфор — из костей. Наибольшая часть энергии поступает из жировых отложений. Потери живой массы могут достигать до 0,7 кг в день. Слишком большие потери массы отрицательно влияют на здоровье и воспроизводительную функцию животных, поэтому в ранний период лактации необходимо добавлять больше концентратов, повышая энергетический баланс. Увеличение доли концентратов должно быть не более 0,7 кг в день в период первых недель лактации.

Основным источником протеина для коровы должен быть протеин рациона, так максимальное количество протеина, которое может поступить из клеток организма, не более 145 г в день. В этом периоде лактации концентрация протеина в сухом веществе рациона должна составлять 18–19%. Бактериальные потребности должны быть обеспечены расщепляемым источником протеина, а вторая часть, необходимая для увеличения аминокислот, доступных для животного, — за счет нерасщепляемого протеина.

Следует иметь в виду, что недокорм или несбалансированность рационов на ранних стадиях лактации снижает молочную продуктивность не только в этот период, но и оказывает отрицательное влияние на удой на протяжении всей лактации. Большие потери живой массы ухудшают здоровье и воспроизводительную способность.

2 период продолжается от 71 до 140 дня лактации. Энергетическое равновесие потребления кормов достигает своего пика. Потребление сухого вещества рациона продолжает возрастать, а уровень молочной продуктивности падать. В этот период лактации организм коров способен потреблять большое количество кормов

и максимально поддерживать молочную продуктивность на достаточно высоком уровне. Живая масса стабильна или медленно повышается. Грубые корма должны быть высокого качества и составлять 40–45% от количества сухого вещества в рационе. Масса сухого вещества концентратов не должна превышать 2,3% живой массы коровы. Содержание сырого протеина в пересчете на сухое вещество составляет 15–18%.

3 период (средняя и поздняя стадии лактации) продолжается от 141 до 305 дня и более. Положительный энергетический баланс. В этот период уровень молочной продуктивности и потребления кормов продолжает снижаться, хотя качество потребляемой энергии с избытком обеспечивает получение высокой молочной продуктивности и восстановление энергетического ресурса, расходуемого в период ранней лактации. В связи с избытком потребляемой энергии живая масса коров увеличивается в основном за счет жировой и мышечной массы, расходуемой в период ранней стадии лактации. Но к концу лактации большая часть прироста живой массы происходит за счет увеличения растущей плаценты и плода.

4 период (сухостойный период и подготовка к следующей лактации). Кормление коров должно быть умеренным и не увеличивать чрезмерную живую массу за счет отложения жира. Набор живой массы должен происходить за счет роста плода и плаценты. В этот период времени желателен среднесуточный прирост живой массы животных 900–1000 г. Можно использовать грубые корма среднего качества, что позволит потреблять большой объем кормов в период дальнейшей лактации. Но за две недели до отела следует увеличить количество концентратов в рационе. Это позволит повысить потребление сухого вещества после отела, адаптировать популяции микроорганизмов к перевариванию концентратов и снизить вероятность заболеваний.

Раздой — комплекс зоотехнических и организационных мероприятий, направленных на создание оптимальных условий кормления, содержания и тренировки, при которых достигается максимальная продуктивность коров. Раздой включает своевременную подготовку нетелей к отелу, нормированное кормление дойных коров с применением авансирования, технику доения, содержание скота в оптимальных условиях. При этом коровы должны выдерживать большие нагрузки, сохранять здоровье и воспроизводительную способность.

При выполнении всех элементов раздоя от первотелок можно получить на 800–1000 кг молока больше, чем в среднем по стаду при удое 3000 кг молока от коровы в год. При исключении одного из элементов раздоя эффективность его значительно снижается. Раздой более активно проходит в стадах с более низкой молочной продуктивностью. При раздое в течение 90 дней у первотелок с суточным удоем до 17 кг молочная продуктивность возросла на 38%, от 19 до 21 кг — на 14,5% и при суточном удое 22 кг и выше — на 9,5%. Высокую молочную продуктивность в течение длительного времени могут обеспечить только крепкие, хорошо развитые, устойчивые к заболеваниям животные, которых необходимо готовить к интенсивной лактационной деятельности начиная с рождения.

Усиленный раздой высокопродуктивных коров сопряжен с большими физиологическими нагрузками, использованием тканевых резервов, что приводит к перенапряжению организма, нарушению обменных процессов, снижению воспроизводительной способности, сокращению продолжительности использования коров. После высоких удоев за первую лактацию, особенно у недостаточно развитых животных, может снижаться продуктивность во вторую лактацию. Чем меньше раздоены первотелки, тем интенсивнее повышается продуктивность в следующие лактации.

3.5.4. Механические воздействия

Кратность и технология доения. Наиболее интенсивно накопление молока в вымени коров происходит в первые часы после дойки. По мере заполнения вымени молоком возрастает давление на окружающие ткани. При внутривыменном давлении 35 мм рт. ст. накопление молока в вымени прекращается, поэтому количество молока, образующегося в молочной железе, зависит от вместимости вымени. Емкость вымени у коров черно-пестрого скота достигает 15–17 л. У высокопродуктивных коров оно значительно больше, чем у коров с низкой продуктивностью. Емкость вымени определяется по разовому удою с интервалом между доениями 13–15 ч; при увеличении интервала доения с 6 до 16 ч значительно сокращается интенсивность образования молока, особенно у коров с относительно небольшой вместимостью вымени. Характерно, что

при одинаковых интервалах между доениями удой на 10% выше, чем при отличающихся.

В большинстве хозяйств республики принято трехкратное доение коров. По сравнению с двукратным при надое 10–15 кг молока объем увеличивается на 3–7%, при 16–20 кг – на 7–8%, при 21–25 кг – на 12–15%, а при 26–30 кг – на 16–24%. При трехкратном доении снижается заболеваемость коров маститами, увеличивается продуктивность за счет повышения потребления корма, интенсивности обменных процессов и смещения их в сторону молокообразования. Трехкратное доение в течение всей лактации по сравнению с двукратным обеспечивает более интенсивный раздой высокопродуктивных коров и более выровненный уровень лактации, создает условия для полной реализации генетически обусловленной секреторной деятельности молочной железы за счет максимального использования питательных веществ корма на молокообразование. Доение коров два раза в сутки меньше отражается на величине удоя при продуктивности до 4500 кг молока в год.

Во многих странах мира получают по 5000–6000 кг молока от коровы в год при двукратном доении, используя полноценное кормление, правильную технику доения и массаж вымени. Американские специалисты считают, что трехкратное доение – это результат дешевого труда и плохого качества вымени коров. Но в последние годы на многих фермах США переходят с двукратного доения на трехкратное. Объясняется такой переход высокой продуктивностью, достигшей в этой стране около 10 000 кг молока на корову в год.

Коров со среднегодовым удоем 4000 кг молока в год желательно переводить на двукратное доение после 120-го дня, а коров с удоем 5000–5500 кг молока – после 150-го дня лактации. Затраты труда на получение 1 ц молока при двукратном доении сокращаются на 10–12%, а энергозатраты – на 20–25%.

Правильная технология доения способствует получению максимального надоя коров. Нарушение технологии доения снижает удой коров на 6–10% и более, а также приводит к заболеванию маститом, что, в свою очередь, обуславливает недобор 250–300 кг молока за лактацию.

Здоровье коров. При заболевании у коров конечностей, нарушении функции воспроизводства и обмена веществ удой снижается

на 20–50%, при заболевании туберкулезом – на 20–35, маститом – на 10–40%.

3.6. Основные факторы, влияющие на состав и свойства молока

Повышение качества молока – проблема не только производственная и экономическая, но и социальная, так как от этого зависит состояние здоровья населения. Из молока низкого качества невозможно получить высококачественные продукты питания. На состав и свойства влияют генетические (наследственные), физиологические, технологические (средовые) и технические факторы.

3.6.1. Генетические факторы

Наследуемость. Коэффициент наследуемости содержания жира в молоке составляет 0,60–0,80, белка – 0,50–0,70 и углеводов – 0,30–0,40.

Порода. Самое высокое содержание белка (3,8–4%) и жира (5–6%) бывает у коров джерсейской породы, наиболее низкое – у коров белорусской черно-пестрой породы – соответственно 2,9–3,3% и 3,6–3,8%. Молоко коров симментальской, костромской и швицкой пород содержит больше кальция и быстрее свертывается сычужным ферментом, чем молоко коров черно-пестрой породы.

3.6.2. Физиологические факторы

Стадия лактации. Качество молока существенно изменяется три раза за лактацию: в первые 4–6 дней после отела (молозиво), затем молоко имеет более постоянный состав и за 10–15 дней перед запуском (стародойное молоко) оно становится непригодно для промышленной переработки. Наиболее низкое содержание белка в молоке коров бывает на 3–7-м месяце лактации. Затем оно повышается и достигает максимума на 9-м месяце лактации. Массовая доля жира постепенно снижается к 6-му месяцу лактации. В первых порциях надоенного молока содержится очень мало жира (менее 1%), затем этот процент увеличивается и в по-

следних порциях достигает максимальной величины (8–10%). Полное выдаивание способствует не только повышению жирности молока, но и продлению лактации. Массаж вымени перед началом доения сглаживает разницу в концентрации жира в первых и последних порциях молока. Самое низкое содержание лактозы отмечено на первом месяце лактации, а в дальнейшем оно повышается и находится примерно на одинаковом уровне. В последние дни лактации значительно возрастают в молоке содержание жира и белка, активность каталазы, понижается уровень лактозы и кислотность. Оно плохо свертывается при использовании сычужного фермента и непригодно для дальнейшего использования. Изменение концентрации жира в молоке в процессе лактации у разных пород происходит неодинаково и зависит от ряда факторов. Разница в концентрации жира в молоке в течение лактации может достигать 1%. В конце лактации вкусовые качества молока довольно низкие.

Возраст коров. С возрастом коров жирность молока изменяется не слишком резко. Но в более старшем возрасте интенсивность процесса жиροобразования замедляется и содержание жира в молоке снижается у одних коров после достижения зрелости, у других — после 8–10-й лактации. В целом в стадах хозяйств республики содержание жира в молоке коров по законченной 1-й лактации составило 3,58%, по 3-й лактации и старше — 3,59%, в племязаводах — соответственно 3,7 и 3,9%.

В большинстве случаев до четвертого отела содержание белка в молоке повышается, а в дальнейшем с уменьшением интенсивности обменных процессов их синтез снижается. По химическому составу молоко, полученное от коров среднего и старших возрастов, лучше, чем от молодых. Самое низкое содержание соматических клеток в молоке бывает у коров 1-ой и 2-ой лактаций. С возрастом их количество возрастает, особенно на 3-ей лактации.

Состояние здоровья животных. Заболевания коров и их лечение медикаментами может существенно изменить состав и свойства молока. Например, при эндометритах, гастроэнтеритах содержание соматических клеток может возрасти до 1 млн и более в 1 см³, а при заболеваниях маститами — до 8–12 млн/см³. У больных ящуром коров в первое время значительно повышается содержание белка в основном за счет альбумина и глобулина, увеличивается количе-

ство соматических клеток, а спустя 2 недели начинает снижаться содержание альбумина, глобулина и особенно жира.

Одним из самых распространенных и приносящих большой ущерб сельскому хозяйству является заболевание коров маститамии. Оно обусловлено санитарным состоянием ферм, условиями кормления и содержания животных, качеством обработки коров перед доением, техническим и санитарным состоянием доильного оборудования, подбором коров для машинного доения, уровнем молочной продуктивности и работой операторов. В молоке таких коров снижается содержание лактозы до 3,8–4,2%, жира – до 2,9–3,2%, казеина, кальция, магния, марганца, меди, цинка. В молоке отмечено повышение количества лейкоцитов, бактерий, ферментов, особенно каталазы, но снижается титруемая кислотность до 10–15 °Т и плотность до 1024–1025 кг/м³. Маститное молоко имеет неприятный запах, прогорклый вкус, плохо свертывается сычужным ферментом – сгусток получается дряблым.

Характерно, что на новых комплексах с беспривязным содержанием у коров 1-ой лактации скрытые патологии молочной железы, такие как асиптическое воспаление, субклинические маститы, встречаются у 30–40%, а в отдельных случаях – у 50–55% коров. Суммарный ущерб может достигать до 20% годового удоя, нивелируются все экономические преимущества беспривязной технологии.

Линька. Значительная часть питательных веществ затрачивается на рост волосяного покрова в период линьки, а в молоке снижается содержание жира на 0,1–0,4% и белка – на 0,2–0,3%.

3.6.3. Технологические факторы

Суточные изменения. При трехразовом доении и суточном удое более 20 кг на корову в вечернем удое содержится жира в молоке в среднем на 0,7%, а в дневном – на 0,3% больше, чем в утреннем.

Сезон года. Даже при полной обеспеченности кормами в разные сезоны года происходят определенные колебания качества молока, обусловленные состоянием погоды и составом кормов. Худшее качество молока (меньшее количества кальция, свободных аминокислот, замедленное развитие молочнокислых бактерий) бывает весной. В пастбищный период под влиянием ультрафиолетовых лучей в организме животных усиливается обмен азота, фосфора,

кальция, сахаров, повышается уровень окислительно-восстановительных процессов, естественная резистентность организма, продуктивность животных и изменяется состав молока. В пастбищный период животные продуцируют молоко с большим содержанием белка, фосфолипидов, витамина А и каротина, но с меньшим содержанием жира по сравнению с животными стойлового содержания. Особенно низкое содержание жира бывает в мае, июне, более высокое — осенью и зимой. В конце стойлового периода (в апреле) встречается молоко с пороками вкуса и запаха. При содержании коров в капитальном коровнике и при круглогодовом однотипном кормлении жира в молоке в зимний период (декабрь-февраль) было 3,57%, в весенний (март-май) — 3,72, в летний (июнь-август) — 3,59 и в осенний период (сентябрь-ноябрь) — 4,02%.

Условия содержания. Условия содержания и уход за животными оказывают влияние не только на величину удоя, но и на состав молока. Грубое обращение с коровой отрицательно сказывается на содержании жира в молоке. При высокой относительной влажности воздуха (более 90%) и высокой температуре содержание жира в молоке может снижаться на 0,2–0,5%, а при низкой температуре оно может несколько повышаться. При безвыгульном содержании по сравнению с выгульным количество жира, белка, углеводов и минеральных веществ в молоке изменяется незначительно, но более чем наполовину снижается бактерицидная активность, молоко характеризуется слабо выраженными иммунными свойствами и высокой величиной рН — 6,9–7,2. При выгульном содержании рН молока равна 6,5.

Оптимальные условия содержания животных являются основой получения высококачественного молока. Отклонение температуры и влажности воздуха в помещении от оптимальных показателей вызывает нарушение фосфорно-кальциевого обмена в организме, изменяется кислотность производимого молока, которая достигает 20 °Т и выше, и оно становится непригодно для производства высококачественных молочных продуктов. Жир молока на 40% синтезируется за счет жира кормов и на 60% — за счет углеводов.

Условия кормления. Сбалансированное протеиновое питание коров способствует повышению белка в молоке. Полноценный рацион с большим количеством объемистых кормов, достаточным содержанием протеина, жира и углеводов повышает синтез жира

в молоке, а хронический недокорм ведет к его снижению. Повышенная доля концентратов в рационе, измельченные и гранулированные корма приводят к депрессии жиροобразования в молочной железе. Клетчатки в рационе должно быть 16–20%, в том числе крупноволокнистой не менее 14%. На процесс жиροобразования благотворно влияет оптимальное содержание в рационах кальция, фосфора, йода, цинка, кобальта, натрия, витамина А. Горький вкус может переходить при содержании в рационах животных полыни, горчицы, лютика, испорченного комбикорма. Кормовые привкусы молока обусловлены поеданием коровами пахучих кормов и адсорбцией молоком запахов корма и скотного двора.

3.6.4. Механическое воздействие и термическая обработка

Технические факторы непосредственно влияют на качество молока, но не на свойства животных.

Механическое воздействие. Применение технических средств при производстве молока должно минимально воздействовать на его состав. При использовании высокопроизводительного оборудования молоко на фермах подвергается сильным механическим воздействиям. Например, при прохождении молока по молокопроводам доильных установок, имеющих протяженность 30–60 м, нарушаются оболочки жировых шариков, происходит гидролиз жира, увеличивается содержание свободных жирных кислот на 40–45% по сравнению с исходным уровнем, повышается активность липазы, особенно при высоких температурах.

При прохождении молока по доильному аппарату, молокопроводящим шлангам, молокопроводу и при перекачивании снижается устойчивость жира и белка молока. Это приводит к дроблению крупных жировых шариков, или, наоборот, к их агрегатированию.

Термическая обработка. При хранении и транспортировке молока под действием бактериальных липаз происходит гидролиз (гиполиз) молочного жира. Сократить потери компонентов молока, уменьшить нежелательную стабилизацию и гидролиз жиров можно сокращением протяженности молочной линии, поддержанием доильной установки в надлежащем техническом состоянии и оптимизацией режимов и сроков хранения молока в танках-охладителях. При охлаждении молока понижается способность и

увеличивается продолжительность свертывания под действием сычужного фермента, получается слабый сгусток, жировая фаза кристаллизуется, происходит образование свободного жира и его липолиз, снижается содержание витаминов А, Е, С, В и повышается активность ферментов. При хранении молока при низких температурах ухудшается обезжиривание при сепарировании. При замораживании молока также происходит дестабилизация жировых шариков из-за повреждения оболочек, появляется свободный жир, который может достигнуть 8–10% от общего его содержания, и сокращаются сроки хранения готового продукта. Под действием высоких температур изменяются физические и технические свойства молока. При нагревании до 65 °С разрушается до 95% бактерицидных веществ, а при свыше 100 °С – 100%. К нагреванию более устойчивы жирорастворимые витамины. Пероксидаза полностью разрушается при температуре 80–85 °С и выдержке 5–8 с, каталаза – при температуре 95 °С, лизоцим – при моментальном кипячении.

На молочную продуктивность коров (количество и качество продукции) оказывает влияние и ряд других факторов, в частности массаж вымени, режим доения, моцион, подготовка коров к доению, различные ветеринарные мероприятия.

Таким образом, целенаправленная селекционно-племенная работа, оптимальное количество концентратов, высокий уровень высококачественных полноценных грубых кормов в крупноволокнистом виде, особенно сена, оптимальное сахаропротеиновое отношение, полное выдаивание, умеренный моцион, короткий промежуток между дойками – все это благотворные факторы высокого содержания жира в молоке.

3.7. Источники загрязнения молока микроорганизмами

Молоко является идеальной питательной средой для развития различных микроорганизмов. Следует подчеркнуть, что они являются главной причиной ухудшения качества молока, поэтому возможность использования для дальнейшего изготовления молочных продуктов в значительной степени зависит от количества и состава микрофлоры. Путь поступления микрофлоры в молоко очень

много и избежать их проникновения практически невозможно, но максимально уменьшить их попадание в молоко необходимо.

При ручном доении микрофлора поступает в молоко с поверхности вымени, кожного покрова коровы, из-за соприкосновения с запыленным воздухом помещений, попадания частичек корма, подстилки, навоза, воды, плохо вымытой посуды, инвентаря, оборудования, рук и одежды обслуживающего персонала. При машинном доении основу поступающей микрофлоры составляет доильная аппаратура и волосяной покров коровы. Бактериальная обсемененность молока зависит от чистоты вымени, прилегающих к ней кожных покровов и доильных аппаратов на 36%, при охлаждении — на 19, при перекачивании и транспортировке — на 44–45%. В неохлажденном молоке при температуре 30–32 °С микроорганизмы быстро размножаются и повышается его кислотность. При хранении такого молока в течение 1 ч общее количество микроорганизмов вырастает в 2 раза, в течение 2 ч — в 3, а при хранении 3 ч — в 14 раз, а кислотность его увеличивается с 17,5 до 18,5 °Т. Для сохранения первоначальных свойств молоко необходимо как можно быстрее очистить от механических примесей, охладить и предупредить размножение проникших в него микроорганизмов. Установлено, что самое большое количество микроорганизмов накапливается в сосковой резине доильных стаканов, которые при доении попадают на здоровые соски вымени.

Вымя коровы — основной источник микробного загрязнения молока. При некачественном уходе за выменем во время преддоильной подготовки в молоко попадает 60–70% механических загрязнений и 30–35% бактерий с кончиков сосков. Бактериальная обсемененность кожи сосков вымени коров в стойловый период достигает 700–900 тыс./см², в пастбищный — 500–750 тыс./см², которая в дальнейшем влияет на санитарное качество молока. Обмывание вымени коров перед доением теплой водой способствует снижению количества микроорганизмов на поверхности в 10–20 раз, но не освобождает от патогенных стафилококков и стрептококков, поэтому за состоянием вымени необходимо систематически следить. Средства преддоильной мойки вымени должны обладать хорошими очищающими свойствами и не влиять отрицательно на кожу вымени и сосков при постоянном их применении. Вымя нужно обмывать чистой теплой водой при температуре 40–45 °С

и в течение 10 с обработать его индивидуальной бактерицидной салфеткой, смоченной 0,2%-ым раствором хлорамина, 0,5%-ым раствором дезмола или раствором хлорной извести (0,025–0,03% активного хлора). Регулярная дезинфекция сосков вымени путем погружения их в дезсредства значительно снижает содержание микробов в первых струйках молока.

После мойки вымя целесообразно протереть бумажными салфетками как при доении коров в стойле, так и в доильном зале. Следует подчеркнуть, что во многих странах мира не проводят влажной преддоильной обработки вымени, а обтирают кожу сосков сухой бумажной салфеткой разового использования. При отсутствии индивидуальной салфетки используют 2–3 полотенца. Одним полотенцем моют, а другим обсушивают вымя. После окончания доения тыльной стороной ладони с кончиков сосков снимают оставшуюся каплю молока, чтобы предупредить размножение и проникновение бактерий в полость вымени, затем соски вымени обрабатывают специальными эмульсиями. При необходимости потрескавшиеся соски смазывают вазелином. Он обладает достаточно высокой бактерицидной активностью по отношению к грамотрицательным палочкам и золотистому стафилококку.

Поскольку в первых струйках молока содержится самое большое количество бактерий, то его сдаивают из каждой доли вымени в отдельную посуду (специальные кружки, молочно-контрольные пластинки МКП–1, МКП–2), но не на пол. В случае выделения с молоком творожистых сгустков, крови или гноя, а также при обнаружении покраснений, отечности, болезненности вымени необходимо немедленно сообщить ветеринарному работнику, а молоко слить в отдельную маркированную посуду.

Кожа — один из источников бактериального обсеменения молока, так как на ней часто остаются частицы подстилки, корма, земли, содержащие гнилостные, маслянокислые микробы и группу кишечной палочки. Коров необходимо регулярно чистить.

Воздух коровников. Плохие санитарные условия в животноводческих помещениях способствуют сохранению и размножению микрофлоры. При повышении температуры воздуха от 0 до 10 °С содержание бактерий в помещении возрастает в 2–3 раза. При относительной влажности воздуха 40–60% развитие микроорганизмов угнетается, а часть их может гибнуть. После уборки помещения

или раздачи кормов в воздухе находится много пыли, на частицах которой концентрируются микроорганизмы. Затем при оседании она попадает в молоко. Коров следует доить до раздачи обильно запыленного корма или после раздачи через 1–1,5 ч. В помещении должна хорошо работать вентиляция и его надо регулярно проветривать.

Молочная посуда. Остатки молока на посуде являются хорошей средой для размножения микробов, особенно нужно следить за чистотой доильного оборудования. На молочной посуде не должно оставаться промывных вод, в которых развиваются микроорганизмы.

Фильтрующие материалы. Тканевые и синтетические фильтры сначала ополаскивают в чистой воде, затем моют мыльными средствами, дезинфицируют или кипятят. Ватные фильтры уничтожают.

Мухи и другие насекомые являются переносчиками микроорганизмов. На всей территории, в производственных и подсобных помещениях молочно-товарных ферм проводят профилактическую дезинфекцию и мероприятия по борьбе с мухами и грызунами. В помещении для хранения и охлаждения молока, доильном зале стены по мере загрязнения очищают, окрашивают, дезинфицируют. Полы и стены ежедневно моют. Дезинфекцию проводят не менее 2 раз в месяц любым способом, исключающим попадание в молоко дезинфицирующего раствора.

Подстилка. Ее необходимо систематически убирать из помещения и заменять свежей, так как она может стать источником загрязнения молока маслянокислыми и гнилостными бактериями. Для дойных коров использовать торфяную подстилку запрещается, так как она загрязняет молоко.

Обслуживающий персонал. Операторы машинного доения, скотники, приемщики молока и другие работники фермы при невыполнении правил личной гигиены могут быть источниками загрязнения молока микрофлоры.

3.8. Учет молочной продуктивности

К основным показателям, характеризующим молочную продуктивность, относят удой, содержание жира, белка, углеводов, минеральных веществ в молоке. Самое точное представление об уровне

молочной продуктивности дает ежедневный учет надоенного молока в течение всей лактации. Но это трудоемкий и непроемкий процесс. Надой коровы определяют путем проведения контрольных доек раз в декаду, но не реже одного раза в месяц. Учетный суточный надой умножают соответственно на 10 или на 30 и определяют удой за промежуток между контрольными доениями. Надой коровы за определенный период рассчитывают суммированием надоев за соответствующее число контрольных периодов.

Период от отела до запуска коровы называют лактационным периодом или лактацией. Стандартной считается лактация длительностью 305 дней. Если лактация продолжается более 305 дней, ее называют удлиненной, если меньше 305 дней — укороченной, но для учета молочной продуктивности она не должна быть менее 240 дней. В условиях Беларуси наиболее целесообразная продолжительность лактации 290—310 дней. Лактационная кривая показывает графически характер распределения надоенного молока по определенным отрезкам времени (дням, декадам и месяцам) и за весь лактационный период. Лактационная кривая обусловлена уровнем молочной продуктивности, типом нервной деятельности, физиологическим состоянием, условиями кормления, содержания коров и другими факторами. Считается, что тип лактационной кривой у коров, начиная со второй лактации, может быть постоянным и передаваться по наследству, но в большой степени подвержен условиям кормления.

В течение лактации синтез молока значительно изменяется. В первые 1,5—2 мес. после отела наблюдается повышение удоев, какое-то время они удерживаются на высоком уровне, затем начинается снижение: сначала — плавное, а с наступлением стельности и к концу лактации — более резкое. У высокопродуктивных коров наивысшие удои чаще всего бывают на 2-й мес. лактации, у низкопродуктивных — на 1-й. Снижение удоя у высокопродуктивных коров происходит более медленно (на 4—6% в каждом последующем месяце по отношению к предыдущему), чем у малопродуктивных животных, у которых ежемесячное снижение удоя составляет до 9—10%.

Коровы по характеру лактационной кривой делятся на четыре типа:

I — с высокой устойчивой лактацией; в первые 1—2 мес. после отела у них достигается максимальная продуктивность, которая

сохраняется длительное время, снижение ее к запуску медленное, лактационная кривая плавная; коровы имеют высокую молочную продуктивность, хорошие воспроизводительные функции;

II — с высокой неустойчивой двухвершинной лактацией (после достижения высшего суточного удоя он быстро снижается и может вновь подниматься во второй половине лактации);

III — с высокой неустойчивой и быстро снижающейся лактацией (после достижения максимального удоя он быстро снижается; общая продуктивность невысокая);

IV — с устойчиво низкой лактацией.

За первые 100 дней лактации обычно получают 40–45% молока, за следующие 100 дней — 30–35 и за последующие 100 дней — 20–25% от всего удоя за лактацию. Очень важно создавать наиболее благоприятные условия для коров в первые 100 дней после отела.

О характере лактационной кривой судят по ее устойчивости. Для этого рассчитывают **индекс постоянства**, при этом используют различные подходы при его определении. Так, определяют среднее падение удоев по месяцам лактации. У коров с быстро снижающимся удоем этот показатель составляет 9–12% в месяц, с устойчивой постоянной лактацией — 4–6%.

Устойчивость лактации определяют по процентному отношению удоя за вторые 90–100 дней лактации к удою за первые 90–100 дней. Устойчивость лактации у коров с выровненными удоями составляет 96–99%, у коров с быстрым снижением удоев — 75–78%.

В. Б. Веселовский предложил определять устойчивость лактации по **показателю полноценности (ПП)**:

$$\text{ПП} = \frac{\text{фактический удой за лактацию}}{\text{высший суточный удой} \times \text{число дней лактации}} \times 100.$$

У коров с выровненной лактацией ПП составляет 70% и более, с резко падающей — 50% и менее. Ритмичное производство молока можно организовать только при наличии коров с выраженной устойчивой лактационной кривой.

Индивидуальную молочную продуктивность коров могут определять за сутки, месяц, лактацию, за первую лактацию, наивысшую лактацию, календарный год, за весь период жизни (пожизненный удой). При определении племенной ценности коров и для записи в

государственные племенные книги учитывают удой только за первую лактацию, удой за дополнительные дни в расчет не принимается. Укороченная законченная лактация учитывается в том случае, если она составляет не менее 240 дней.

Для экономических показателей работы хозяйств (ферм) определяют удой на одну среднегодовую корову за календарный год или за другой период времени. Для этого валовой удой за год по стаду делят на среднегодовое количество коров. Количество коров определяют или путем подсчета кормодней, или путем расчета среднегодового количества коров.

В скотоводстве также используют следующие показатели:

- количество молока, произведенного на 1 кормовую единицу, или количество кормовых единиц, затраченных на производство 1 кг молока;

- количество молока (ц), произведенного на 100 га сельскохозяйственных угодий;

- **коэффициент молочности (КМ)** – количество молока, приходящегося на каждые 100 кг живой массы коровы.

$$КМ = \frac{У \times 100}{ЖМ},$$

где У – удой за лактацию, кг; ЖМ – живая масса коровы, кг.

Содержание жира и белка в молоке коров определяют один раз в месяц. Среднее содержание жира (белка) в молоке за определенный период рассчитывают путем умножения полученного молока на процентное содержание жира (белка) в нем. Полученное количество 1%-го молока суммируют и делят на количество надоенного молока за этот же период. Для определения общего количества молочного жира или белка (кг) за конкретный период количество 1%-го их содержания в молоке делят на 100.

4. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

4.1. Показатели мясной продуктивности

В говядине содержатся все необходимые для организма человека элементы питания — белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины А, D и группы В. Питательные вещества говядины обладают высокой усвояемостью, которая составляет для сухого вещества 95,0%, белков — 95,7, жиров — 93,5, углеводов — 97,0 и минеральных веществ — 81,8%. Значительной разницы в степени переваримости белков мяса различных видов сельскохозяйственных животных не отмечено. Для говядины по сравнению с другими видами мяса характерно самое высокое содержание белка и благоприятное соотношение его с жиром. В нем содержится меньшее количество холестерина, чем в баранине и свинине. Говядина может быть рекомендована в качестве одного из основных продуктов питания и важнейшего источника полноценных белков.

Под мясной продуктивностью понимают количество и качество продукции, полученной после убоя животных в определенном возрасте.

Туша — это мясо на костях без шкуры, головы, внутренних органов, жира-сырца и конечностей (передних — удаленных по запястный сустав; задних — по скакательный, но с обязательным наличием большой поясничной мышцы).

Количественные показатели мясной продуктивности крупного рогатого скота:

— живая масса — масса животного, определенная по завершении выращивания и откорма, при приемке животных на мясокомбинате со скидкой на содержимое желудочно-кишечного тракта и после предубойного содержания в течение 24 ч;

— масса туши;

- выход туши – отношение массы туши к предубойной живой массе, выраженной в процентах;

- упитанность – степень развития мышечной и жировой тканей;

- убойная масса – масса туши и др.

Показатели качества мясной продукции:

- морфологический состав туши – соотношение в ней мяса, костей, хрящей и сухожилий;

- сортовой состав туши – соотношение в туше отдельных анатомических частей (отрубов);

- химический состав средней пробы мяса – содержание в ней воды, жира, протеина и золы;

- физико-химические свойства отдельных мышц – цвет, pH, влагоудержание, увариваемость и др.

4.2. Качество туш

Морфологический состав туш. В условиях мясоперерабатывающих предприятий его определяют путем обвалки туш и жиловки мяса. Морфологический состав туш во многом определяет их качество. Наибольшее значение по питательности имеют мышечная и жировая ткани, менее ценны – соединительная и костная.

Мясо является основной и самой ценной частью туши, по массе оно занимает первое место среди остальных. В тушах молодых хорошо выращенных животных жилованного мяса содержится 77–80%, у старых – 73–77%. В состав мяса входят полноценные белки, содержащие незаменимые аминокислоты (лизин, метионин, триптофан и др.), которые обуславливают биологическую ценность мяса.

Мясо содержит также много других элементов, в частности вкусовые ароматические вещества, почти все водорастворимые витамины (В₁, В₂, В₆, В₁₂, никотиновую и фолиевую кислоты и др.). Мясо, полученное от молодняка, более нежное и тонковолокнистое, чем от взрослых животных.

Жир. В жировой ткани содержится мало белков – 1,0–1,8%, воды – 5,0–11,0, но много жира – 87–94%. Последние представляют собой источник энергии для организма. Липиды, входящие в состав мяса, определяют его калорийность, биологическую ценность и вкусовые качества. Благодаря жиру мясо становится более

питательным, сочным и ароматным. По месту расположения в туше различают подкожный, межмышечный и внутримышечный жир.

Подкожный жир покрывает тушу с наружной стороны и выполняет защитную функцию. Он препятствует высыханию туши и проникновению микробов в толщу мяса. Лишний жир в виде больших отложений снижает качество туши. Слой его не должен превышать 0,5 см. *Межмышечный жир* откладывается между мышцами. *Внутримышечный жир*, создающий «мраморность» мяса, находится между пучками мышечных волокон, обеспечивает нежность и сочность мяса, придает ему товарный вид. Такое мясо находится только в длиннейшей мышце спины. Высоко ценится нежное, сочное, богатое белком, сравнительно нежирное мясо (10–15%) с равномерным распределением жира внутри мышц и между ними. Этим требованиям отвечает мясо хорошо откормленного молодняка.

Плотная соединительная ткань включает сухожилия, связки, фасции. Она расположена между различными органами, соединяет их, выполняя опорно-трофическую функцию. В состав соединительной ткани входят неполноценные белки (коллаген, эластин и ретикулин), которые делают мясо жестким и снижают его качество. Содержание соединительной ткани в разных частях туши варьируется. Меньше всего ее находится в задней части туши с лучше развитой мышечной тканью. Сухожилий и жилок в мякоти содержится 2,5–4,5%. Мышцы старых и истощенных животных отличаются высоким содержанием соединительной ткани.

Кости в организме выполняют опорно-трофическую функцию, являются депо минеральных веществ, влияют на формирование экстерьера и типа телосложения животных. В них содержится 20–25% воды, 30% белков и 45% неорганических соединений. Масса костей в тушах колеблется от 16–19% у хорошо выращенного молодняка в возрасте 16–20 мес. до 30–34% у новорожденных телят. По мере роста животных и с повышением упитанности скота доля костей в тушах уменьшается.

Анатомические части туши и сортовой состав. Принято тушу расчленять на пять естественно-анатомических частей: *шейную* — по последнему шейному позвонку; *плечелопаточную* — по контуру лопатки от локтевого бугра по прямой линии к верхнему углу лопатки надрезают мышцы, соединяющие лопатку с грудной частью, и мышцы, лежащие по верхнему и переднему краю лопатки; *спинно-*

реберную с грудиной — по последнему ребру; *поясничную с пашиной* — по последнему поясничному позвонку; *тазобедренную* с двумя хвостовыми позвонками.

Относительная масса спинно-реберной части животного от рождения до достижения массы 500 кг постоянно увеличивается (с 24% до 30–32%), плечелопаточной, наоборот, постепенно снижается (с 20–21% до 16–18%). Аллометрический рост шейной части туши происходит с некоторыми колебаниями: относительная масса ее в 16–20-месячном возрасте такая же, как и у новорожденных телят. Относительная масса поясничной и тазобедренной частей возрастает только в первые 4–8 мес. после рождения, а затем снижается. Наиболее высокой пищевой ценностью обладают тазобедренная, поясничная (без пашины) и спинно-реберная части туши. Если с возрастом качество туши бычков по морфологическому составу улучшается, то по соотношению в ней естественно-анатомических частей — ухудшается.

Уровень кормления в большей степени влияет на абсолютную массу естественно-анатомических частей, чем на относительную. Относительная масса отдельных частей туши у бычков живой массой 450–530 кг в возрасте 16–20 мес. составляет (в % от массы туши): шейной — 10–11, плечелопаточной — 17–18, спинно-реберной — 30–31, поясничной — 7–8 и тазобедренной — 33–34.

В торговой сети полутушу расчлняют на 11 частей и в зависимости от их качества выделяют три сорта — I, II и III. К **I сорту** относят спинную часть, филей, оковалок, кострец, огузок и грудную часть. В отрубях I сорта, за исключением грудной части, содержится умеренное количество жира и высокое содержание белка. Ко **II сорту** относят шейную, лопаточную, плечевую части и пашины. К **III сорту** относят зарез, переднюю и заднюю голяшки.

4.3. Качество мяса

Полную характеристику качества мяса можно дать лишь на основании оценки широкого спектра показателей. Ведь одни составляющие выполняют пластические функции, другие — обеспечивают товарный вид, вкус, аромат, от третьих зависят технологические свойства.

Качество мяса оценивается по пищевой, биологической, энергетической ценности, органолептическим и технологическим свойствам. Особые качества придают мясу незаменимые (эссенциальные) вещества, которые в организме человека не синтезируются или синтезируются в недостаточном количестве. К основным эссенциальным веществам в питании человека относят восемь незаменимых аминокислот, две полиненасыщенные жирные кислоты, все витамины и большинство минеральных солей.

Пищевая ценность мяса определяется совокупностью полезных свойств, которые удовлетворяют потребность организма человека в различных веществах (белках, липидах, экстрактивных и минеральных веществах, витаминах и др.), и обусловлена его химическим составом. Эта характеристика отражает всю полноту полезных качеств продукта. Пищевая ценность мяса тем выше, чем в большей степени состав его приближается к формуле сбалансированного питания.

Биологическая ценность мяса зависит в основном от качества белков и определяется сбалансированностью их состава, структурными особенностями и степенью их усвоения организмом человека. Белковая часть мяса представлена двумя группами белков — мышечными (полноценными) и соединительно-тканными, в основном коллагеном (неполноценными). Наиболее высокой биологической ценностью обладает мясо, содержащее в мышечной ткани 85% полноценных белков и 15% соединительно-тканых неполноценных белков. В 100 г говядины 1 категории содержится 7100–7200 мг незаменимых аминокислот, баранины — 5700–5800 и мясной свинины — 5600–5700 мг.

Немаловажная роль принадлежит липидам. Биологическая ценность жиров определяется содержанием в них полиненасыщенных жирных кислот — линолевой, линоленовой и арахидоновой. Линолевая и линоленовая кислоты не синтезируются в организме человека и являются незаменимыми. Их содержание в говядине невелико.

Мясо является основным источником витаминов группы В. Говядина характеризуется высоким содержанием витамина В₆ (пиридоксина), который способствует образованию эритроцитов в костном мозгу и излечению злокачественного малокровия. Потери витаминов В₁ и В₂ при варке достигают 15–40%, при жарке — 40–50%,

при тушении — 30–60%. В говядине высокое содержание железа, которое усваивается организмом человека на 30%, или в 1,5–3 раза лучше, чем из других продуктов питания.

Энергетическая ценность определяется количеством энергии, которая освобождается из пищи в процессе биологического окисления и используется для обеспечения физиологических функций организма. Энергетическая ценность при окислении в организме 1 г белков составляет 16,7 кДж, жиров — 37,7, углеводов — 15,7 кДж.

Технологическая ценность характеризуется совокупностью физико-химических, структурно-механических и органолептических свойств мяса, которые определяют возможность его использования для различных технологий.

Концентрация водородных ионов (рН) в мясе является важнейшим технологическим показателем. Она зависит от наличия гликогена в организме животного в период убоя и от интенсивности образования молочной кислоты. С величиной рН мяса взаимосвязаны влагоудерживающая способность, цвет, бактериальная обсемененность, сроки созревания и хранения. Мясо с высокой рН сильнее обсеменяется и хуже хранится. Концентрация водородных ионов в различных мышцах неодинакова, различия могут достигать 0,6 единицы. Особенно неблагоприятно на нее влияет стрессовое состояние животных перед убоем, когда содержание гликогена в мышцах значительно снижается, мало образуется молочной кислоты и в результате величина рН мяса высокая.

Нежность — одно из важнейших свойств, определяющих пищевые достоинства мяса. Нежность и сочность мяса взаимосвязаны и во многом зависят от пола, породы, возраста животных, части туши, условий созревания мяса, продолжительности и температуры хранения и методов технологической обработки. Нежность мяса обусловлена количеством соединительной ткани, ее свойствами и распределением, содержанием жира в мышечных пучках и между мышцами. Жесткость мышц увеличивается по мере удаления от позвоночного столба.

На вкус и аромат вареного мяса влияют содержание безазотистых и азотистых экстрактивных веществ в сыром мясе и их изменения в процессе тепловой обработки. Они являются стимуляторами желудочной секреции, возбуждающе действуют на нервную систему и повышают аппетит. Вкус, аромат и сочность в значительной степе-

ни обусловлены мраморностью мяса, возрастом и индивидуальными особенностями животных.

Цвет мяса является очень важным органолептическим признаком и в основном обусловлен содержанием миоглобина и его производных. При содержании большого количества оксимиоглобина мясо отличается интенсивным ярко-красным цветом, при повышенном уровне метмиоглобина оно приобретает темно-красный цвет. Мясо молодых животных, особенно телок, обычно бывает светло-красного цвета, старых и бычков — темно-красного.

Для комплексной оценки качества говядины делают анализы химического состава средней пробы мяса (влага, жир, протеин, зола), определяют состав и свойства отдельных мышц: содержание влаги, жира, протеина, золы, общего белка, в том числе полноценного, определяемого по количеству триптофана, и неполноценного — по концентрации оксипролина, азотистых экстрактивных веществ небелкового характера, цвету, pH, влагоудерживающей способности. При термической обработке устанавливают потери мясного сока, состав вареного мяса и другие характеристики.

В мире нет единых подходов к оценке качества говядины. Например, в США одним из важных факторов в определении качества мяса является мраморность. Оценку мраморности проводят на срезе мышечного глазка поперечного сечения длиннейшей мышцы спины между 12 и 13 ребром. Американским стандартом определено девять степеней мраморности. Количество подкожного жира также измеряют между 12 и 13 ребром в области трех четвертей длины реберного глазка до конца реберной части. Желательно, чтобы толщина подкожного жира туши составляла примерно 0,5–0,8 см, а толщина мышечного глазка — 28,48 см² на 100 кг туши. В США для получения такого мяса оптимальной живой массой для молодняка средних британских пород считается 570–619 кг, крупных британских — 658–690, крупных европейских и голштинской — 720 кг.

По данным российских ученых для получения высокого качества оптимальная живая масса молодняка абердин-ангусской породы должна быть 440 кг, герефордской — 470, лимузинской — 500 и шароле — 560 кг. При такой живой массе при оценке по пятибалльной системе (самый высокий балл — 1) мясо абердин-ангусского молодняка оценено по мраморности на 1,00 балл, герефордской — 3,00, лимузинской — 3,38 и шароле — 4,00 балла, по вкусовым ка-

чествам соответственно 1,58; 1,5; 2,0 и 2,0 баллов. Как видно, если различия между животными разных пород по мраморности мяса были существенными и колебались от 1 до 4 баллов, то по вкусовым качествам они были незначительными от 1 до 2 баллов. Следовательно, мраморность не совсем отражает вкусовые качества. При сравнении качества мяса по американской и российской системой видим, что они не совпадают и даже противоречат друг другу. Также наблюдаются существенные различия по предлагаемой оптимальной реализационной живой массе молодняка разных пород для получения мяса высокого качества.

В средствах массовой информации Беларуси придают мраморности мяса преувеличенное значение. Во-первых, спрос на мраморное мясо и каналы его сбыта весьма ограничены, во-вторых, нет единой оценки этого признака, в-третьих, оно дорогое и необходимо расчет эффективности и целесообразности его производства.

В нашей республике проводили исследования по оценке качества мяса телок шароле и черно-пестрой пород, а также мяса бычков черно-пестрой породы и помесных черно-пестрых с мясными породами с учетом содержания жира в средней пробе мяса, длиннейшей мышце спины (мраморность), биологической ценности, нежности и сочности. В средней пробе мяса чистопородных телок шароле содержалось жира – 4,9%, протеина – 20,1%, у черно-пестрых соответственно 13,8 и 18,7%. В длиннейшей мышце спины внутримышечного жира у телок шароле было 0,97 и у черно-пестрых 2,27%. Белковый качественный показатель (соотношение полноценных и неполноценных белков) соответственно равнялся 7,0 и 5,6. Мясо телок шароле было намного нежнее и сочнее по сравнению с мясом черно-пестрых телок, хотя содержание внутримышечного жира (мраморность) у последних было в 2–3 раза больше. Соответственно, мраморность мяса не может быть единственным и основным показателем оценки качества говядины. Это подтверждают также данные следующего опыта.

Мясо помесного молодняка, полученного от скрещивания коров черно-пестрого скота с быками мясных пород шаролезской, кианской и герефордской при интенсивном выращивании в условиях промышленной технологии характеризовалось высокой биологической ценностью. Критерий биологической ценности у

бычков достигал 5,75–6,48 и у телок 7,4–9,3. По содержанию внутримышечного жира помесные герефордские бычки превосходили помесных шароле × черно-пестрых сверстников на 0,9% и киан × × черно-пестрых – на 0,8%, по показателю мраморности соответственно на 42 и 34%. Но по нежности и сочности мясо шаролевских помесей не уступало герефордским и превосходило мясо черно-пестрых и помесных кианских бычков.

Многие специалисты считают, что в настоящее время более привлекательной является говядина с содержанием 10–14% жира. Этим требованиям больше всего соответствует мясо, полученное от французских мясных пород лимузинской и шароле. Некоторые специалисты отмечают, что по уровню мясной продуктивности и качеству мяса французским мясным породам нет аналогов в мире и они должны занимать значительную долю в структуре мясного скота России.

В среднем химический состав мяса хорошо развитого молодняка в возрасте 16–20 мес. следующий: вода – 62–70%, протеин – 18–20, жир – 10–18, зола – около 1%; мясо взрослого скота средней и высшей упитанности: вода – 58–64%, протеин – 17–20, жир – 15–23, зола – 0,9–1%. Биологическая ценность мяса зависит главным образом от наличия в нем полноценных белков, которые содержат все незаменимые аминокислоты и не синтезируются в организме человека.

Пороки мяса PSE и DFD. При мышечной деятельности постоянно потребляется энергия, аккумулированная в АТФ. Основным источником, пополняющим расход АТФ мышц, являются процессы гликогенолиза и гликолиза. В мышцах животных содержится 0,3–0,9% гликогена и в них установлена высокая концентрация ферментов, синтезирующих гликоген. Его больше в мышцах хорошо упитанных и не уставших животных, выращенных в условиях пастбищного содержания, меньше – в мышцах неупитанных, голодных, возбужденных и утомленных животных и выращенных в условиях комплексов или при привязном содержании.

Перед убоем при интенсивной мышечной нагрузке, стрессах, возбуждении, особенно бычков, гликоген подвергается гликолитическому распаду, поэтому после убоя в мышцах животных остается незначительное количество гликогена, мало образуется молочной кислоты и величина pH очень высокая.

Как известно, в процессе жизнедеятельности организма превращение гликогена осуществляется в такой последовательности: гликоген + кислород = энергия + CO_2 + H_2O . После убоя животного реакция протекает в анаэробных условиях в таком виде: гликоген = энергия + молочная кислота. Если скорость послеубойного превращения гликогена нормальная, то его распад и преобразование в молочную кислоту в основном происходят в течение 12–24 ч, причем мясо становится упругим и приобретает светло-розовый цвет. Оно становится способно к длительному хранению.

Мясо животных, выращенных на комплексах, имеет ряд отклонений в процессах гликогенолиза и гликолиза, что изменяет качество мяса. Основными причинами появления отклонений считают интенсивный рост животных, однотипное кормление, ограниченность движений и повышенную подверженность стрессу. Нарушение процессов гликогенолиза и гликолиза влечет за собой образование пороков мяса, которые обозначаются символами PSE (бледное, мягкое, водянистое) и DFD (темное, плотное, сухое).

Пороки PSE и DFD образуются вследствие ненормальной скорости послеубойного гликогенолиза в мышцах. Если PSE мяса образуется в результате избыточного содержания молочной кислоты, то DFD — следствие недостаточного ее количества. При DFD из-за пониженного содержания молочной кислоты как консерванта мясо быстро темнеет, становится жестким, сухим и подверженным ускоренной порче под действием микрофлоры.

При стрессовом состоянии животных нарушается ход гликогенолиза и гликоген расходуется как энергетический материал для поддержания жизни животных. Особенно это характерно для поступивших с комплексов бычков. Если мало гликогена в организме животных, то после убоя затормаживается процесс гликогенолиза в тушах. Иногда он почти отсутствует, и в мясе сохраняется высокая величина pH. Величина pH мяса, измеренная в течение первого часа, практически не отличается от pH через 24 ч. Конечная величина pH мяса остается 6,6 и выше. Такое мясо темное, матовое, липкое, жесткое, сухое (порок DFD) и характерно для бычков. Порок DFD охватывает чаще всего отдельные части туши.

Чрезмерно повышенная кислотность мяса влечет за собой частичную денатурацию белков, что отрицательно сказывается на его

лагоудерживающей способности и окраске. Оно становится бледным, дряблым, чрезмерно мягким, быстро теряет сок и не способно впитывать воду.

Стрессовое состояние может вызвать значительные потери адреналина и после убоя животных отмечается большая скорость гликогенолиза при относительно высокой температуре в туше (от 42 до 45 °С), что приводит к существенным химическим изменениям и резкому снижению величины pH. В течение первого часа после убоя она может уменьшаться до 5,8 и ниже. Такое мясо бледное, мягкое, экссудативное (порок PSE). Мясо с пороком PSE отличается светлой окраской, по консистенции недостаточно нежное, водянистое, с пониженными технологическими свойствами и повышенными потерями при варке и переработке. Немецкие специалисты считают, что употребление мяса с такими пороками вызывает различного рода заболевания желудочно-кишечного тракта у человека.

Туши бычков промышленного откорма по величине pH, измеренной после 45–60 мин после убоя, можно подразделить на три группы: мясо с пороком PSE – pH до 6,2, мясо нормальное – pH 6,3–6,6 и мясо с пороком DFD – pH 6,7 и более. После суточного хранения мясо можно разделить на три группы: мясо с пороком PSE – pH 5,4–5,6, мясо нормальное – pH 5,7–6,2 и мясо с пороком DFD – pH 6,3 и выше (табл. 4.1).

Таблица 4.1. Характеристики мяса с пороками PSE и DFD

Свойства	Пороки	
	PSE	DFD
Наличие запаса гликогена в мышцах к моменту убоя	Имеется	Отсутствует
Скорость гликогенолиза через 24 часа, pH	5,3–5,6	6,3 и больше
Поверхность среза	Влажная, мягкая	Сухая, плотная
Цвет	Бледнее нормы	Темный с фиолетовым оттенком
Водосвязывающая способность	Заметно меньше нормы, быстрое удаление влаги из сырья	Значительно больше нормы, медленное удаление влаги из сырья

Окончание табл. 4.1

Свойства	Пороки	
	PSE	DFD
Потери при хранении и термической обработке	Большие потери на всех этапах переработки и хранения сырья	Потери меньше нормы
Устойчивость к бактериальной порче	Оказывает бактерицидное или бактериостатическое действие на микроорганизмы	Оказывает стимулирующее действие на микроорганизмы

Таким образом, предубойные потери, связанные с качеством мяса, не менее существенные, чем количественные. В мышцах животных, особенно в период транспортировки, предубойного содержания и в процессе убоя, необходимо сохранить максимальное количество гликогена, которое будет способствовать интенсивному протеканию процессов в мясе с образованием значительного количества молочной кислоты.

4.4. Формирование мясной продуктивности по отдельным периодам выращивания

На основании обобщения экспериментального материала по морфологическим, химическим и физико-химическим изменениям в организме животных за отдельные 4-месячные периоды выращивания и откорма установлены закономерности формирования мясной продуктивности крупного рогатого скота, разводимого в Беларуси.

I период (от рождения до 4-месячного возраста) характеризуется самыми глубокими морфологическими изменениями, высокой интенсивностью роста всех систем и органов, причем темпы роста мышц более интенсивные, чем скелета, особенно у телочек. Относительное содержание костей в тушах с возрастом животных значительно снижается. Мышцы тазовой конечности имеют более высокие коэффициенты роста по сравнению с грудной. Интенсивность роста большинства тканей у телочек выше, чем у бычков, что указывает на их более высокую скороспелость. В составе прироста мяса в этом возрасте отмечено низкое содержание жира и самое высокое — протеина.

Во **II периоде** (от 4 до 8 мес.) происходят менее интенсивные изменения в соотношении групп мышц, отделов скелета и отдельных частей туши. Разница в величинах коэффициентов роста мышц и скелета большая. Коэффициенты роста мышц осевого и периферического отделов сравниваются. Такая же закономерность присуща и отделам скелета. Высок прирост абсолютной массы мышц. Относительное количество жира в составе прироста увеличивается по сравнению с предыдущим периодом.

В **III периоде** (от 8 до 12 мес.) на формирование мясной продуктивности значительное влияние оказывает пол животных. Если у бычков и кастратов сравнительно высокий абсолютный прирост мышечной ткани, то у телок происходит резкое торможение ее роста. По сравнению с предыдущим периодом среднесуточный прирост мышц у телок снижается в 3 раза, у бычков — лишь на 13%. Происходят существенные изменения в морфологическом составе туши и соотношении отдельных ее частей, особенно у телок. У бычков и кастратов в составе прироста мяса велика доля отложений протеина и умеренная — жира. У телок происходит резкое снижение синтеза протеина. Их в этот период нужно выращивать на низкоэнергетических рационах, так как расход кормов на единицу прироста живой массы значительно увеличивается и в 1,5 раза превосходит этот показатель у бычков.

В составе прироста мяса при высоком уровне кормления у бычков содержится больше жира и меньше протеина, чем при умеренном уровне кормления. Причем недостаточное кормление снижает прирост мякоти значительно сильнее, чем костяка.

В **IV периоде** (от 12 до 16 мес.) мышцы осевого и периферического отделов скелета растут почти с одинаковой интенсивностью. Стабилизируется морфологический состав туши, но соотношение массы анатомических частей в ней еще несколько изменяется. У бычков в составе прироста мяса содержится значительное количество протеина, у телок и кастратов — очень высокий синтез жира. В мясе бычков жира откладывается в 4 раза меньше, чем у кастратов и телок. Убой телок целесообразно проводить в середине, кастратов — в конце этого периода. Высокий уровень кормления бычков способствует более интенсивному росту мякоти.

В **V периоде** (от 16 до 20 мес.) напряженность роста систем и органов невысокая, скелет и мышцы растут с одинаковой интенсивностью.

В мясе молодняка всех групп, в том числе и бычков, протеина откладывается мало. У бычков в составе прироста возрастает количество жира. При постоянном интенсивном кормлении убой бычков целесообразно проводить в начале, при полуинтенсивной системе выращивания — в конце периода по достижении ими живой массы 450–500 кг.

Общую схему роста основных тканей крупного рогатого скота можно представить в следующем виде. В I периоде по интенсивности роста костная ткань находится на первом месте, мышечная — на втором и на последнем — жировая. Во II периоде мышечная ткань растет интенсивно, рост костей замедляется, жировые накопления увеличиваются незначительно. Для III периода характерен интенсивный рост мышечной ткани, рост костей снижается, а жировой ткани — повышается. В IV периоде мышечная и жировая ткани растут интенсивно почти с одинаковой интенсивностью, кости растут незначительно. В V периоде интенсивность роста жировой ткани преобладает над ростом мышечной, а костная ткань почти прекращает свой рост. Следует отметить, что точно разграничить эти периоды трудно, так как между ними нет резкого перехода. Неодинаковая интенсивность роста мышц, скелета и жировой ткани влияет на состав туши, количество съедобных и несъедобных частей.

4.5. Факторы, влияющие на мясную продуктивность

4.5.1. Генетические факторы

На качество туш, мяса и мясопродуктов оказывают влияние следующие группы факторов:

- *прижизненные* — вид, возраст, пол, порода, упитанность, условия откорма, состояние здоровья, условия транспортировки, предубойное содержание животных и др.;

- *послеубойные* — посмертное окоченение, созревание, глубокий автолиз, гнилостное разложение, гидролиз и окислительная порча жира, плесневение, изменение запаха и др.;

- *технологические* — огушение, обескровливание животных, съемка шкуры, зачистка туш, охлаждение, посол, измельчение, перемешивание, обжарка, варка, копчение, сушка и др.;

- *условия хранения* — температура, относительная влажность, циркуляция воздуха, сроки хранения, вид упаковки и др.

Наследственность. Использование коэффициентов наследуемости в селекционной работе позволяет прогнозировать эффективность отбора. Более высокая степень наследуемости признака позволяет более успешно вести отбор. Высокие коэффициенты наследуемости характерны для таких признаков как содержание и распределение жира в тушах — 0,79–0,90, нежность и мраморность мяса — 0,61–0,70. В больших пределах колеблются коэффициенты наследуемости, обусловленные кормлением животных: затраты корма на прирост живой массы — 0,20–0,50, среднесуточный прирост живой массы — 0,20–0,40, живая масса новорожденных телят — 0,10–0,50, выход туш — 0,22–0,71.

Порода. В настоящее время основное внимание уделяют получению говядины с оптимальным соотношением белка и жира. Селекция мясного скота направлена на создание животных с длительным и интенсивным ростом, способных производить максимальное количество пищевого белка при рациональном использовании протеина и энергии кормов. По этой причине учитывается количество произведенного белка, жира и эффективность их получения.

Молодняк разводимых в Беларуси молочных и комбинированных пород скота характеризуется достаточно высокой мясной продуктивностью. При интенсивном выращивании и откорме бычков в возрасте 16–18 мес. они достигают живой массы 450–500 кг, масса туши составляет 230–260 кг, выход туши — 54–56%, выход мякоти — 80–82%. У телок эти показатели соответственно равны 360–400 кг, 180–205 кг, 52–54%, 81–83%. Черно-пестрая порода скота, разводимая в республике, по мясной продуктивности уступает классическим мясным породам (табл. 4.2).

Из пород комбинированного направления наиболее высокой мясной продуктивностью отличаются бычки симментальской породы. В 18-месячном возрасте они превосходили швицких сверстников по массе парной туши на 22,2%, по убойному выходу — на 2,3, по массе филейной части — на 22,69 и тазобедренному отрубку — на 32,47%. Бычки симментальской породы превосходили не только швицкую комбинированного направления продуктивности, но и такие мясные породы как казахская белоголовая и колмыцкая в возрасте 16 мес. по массе туш соответственно на 4,0 и 15,1% и по массе мякоти — на 5,1 и 16,9%.

При испытании в республике мясных пород по качеству потомства установлено, что среднесуточный прирост бычков породы ша-

роле в период от 6 до 15 мес. составлял 1130 г, лимузинской – 992 и мен-анжу – 1156 г, убойный выход был соответственно 60–62%, 62–64 и 58–59%.

**Таблица 4.2. Качество туш и мяса
разводимых в Беларуси пород скота**

Признаки	Породы скота				
	лимузин- ская	шароле- ская	геррефорд- ская	абердин- ангусская	черно- пестрая
Убойный выход, %	64,4	61,3	60,7	61,4	54,6
Выход туши, %	63,2	60,1	58,7	59,1	53,3
Коэффициент мясности, балл	5,8	5,2	4,6	4,8	4,0
Содержание мяса в туше, %	85,2	83,9	82,2	80,2	78,1
Белковый качественный показатель, балл	4,9	4,8	4,8	4,9	4,2

Селекционные методы при чистопородном разведении. Во многих странах мира в молочном скотоводстве наряду с селекцией по молочной продуктивности пристальное внимание уделяют повышению энергии роста и мясных качеств животных. В скотоводстве нашей республики селекционная работа направлена в основном на повышение генетического потенциала молочной продуктивности без учета уровня и качества мясной продукции. В молочном скотоводстве необходимо создавать животных, способных давать высокие приросты живой массы длительный период времени, потреблять большое количество объемистых кормов с высокой трансформацией их питательных веществ в мясо.

Одним из важнейших элементов повышения мясной продуктивности и улучшения качества мясной продукции крупного рогатого скота является оценка производителей по мясным качествам потомства и использование в селекционной работе быков, удачно сочетающих высокую молочность дочерей и мясную продуктивность сыновей. Разница по живой массе между потомством отдельных производителей в возрасте 15 мес. достигает 80 кг, по расходу кормов на 1 кг прироста живой массы – 3 к. ед., убойному выходу – 2,9%, выходу мяса в туше – 3,5 п. п, содержанию жира в средней пробе мяса – 5,3 п. п.

Широкое распространение получило спаривание черно-пестрого скота с быками голштинской породы. При повышенном уровне кормления голштинизированные бычки и телки I и II поколений по живой массе, массе туш не уступают сверстникам черно-пестрого скота белорусской популяции, но у них ниже на 1% выход туш и выход съедобной части туши. Помесные бычки хуже приспособлены к выращиванию в условиях промышленной технологии производства говядины. Также установлено, что в голштинской породе по мясной продуктивности есть определенные различия между линиями. Бычки генеалогической линии Рефлекшн Соверинг живой массы 482 кг достигли в 16 мес., а бычки линии Вис Бэк Айдиол, Мотнвик Чифтейн, Силин Тгайджерн Рокит — в 17 мес. Среднесуточный прирост живой массы был соответственно 1009 и 933—946 г. Выход туш самый высокий был также у бычков линии Рефлекшн Соверинг — 49,8%, а у бычков остальных линий — 46,7—48,6%. Расход кормов на 1 кг прироста живой массы у бычков линии Рефлекшн Соверинг равнялся 7,06 к. ед., у бычков остальных линий — 7,43—7,60 к. ед.

Промышленное скрещивание. Важным методом повышения уровня мясной продуктивности и качества мяса является промышленное скрещивание молочных и мясных пород скота. Эффект промышленного скрещивания основан на повышении жизнеспособности и продуктивности помесного потомства по сравнению с молодняком материнской породы. У помесного молодняка, полученного при удачных вариантах скрещивания, мясная продуктивность повышается на 7—15%, снижается расход кормов на единицу прироста живой массы, улучшается качество мяса.

С целью предупреждения трудных отелов для пород шароле и мен-анжу подбирают коров 2-го отела и старше с высокой живой массой и широким тазом. Для быков герефордской породы, наоборот, подбирают коров с более низкой живой массой.

Помеси, полученные от скрещивания коров молочного направления продуктивности с быками абердин-ангусской и герефордской пород, отличаются высокой скороспелостью, раньше заканчивают рост, быстрее откармливаются и в более раннем возрасте пригодны для убоя, чем молодняк исходных материнских пород. При интенсивном выращивании помесных бычков реализуют на мясо в 15—16-месячном, а телок — в 14—15-месячном возрасте.

Помеси от коров молочного скота и быков пород шароле и мен-анжу обладают исключительно высокой скоростью роста на протяжении длительного периода времени при сравнительно небольших затратах кормов на единицу прироста живой массы, дают мясо с небольшим количеством жира и пригодны к убою в более поздние сроки (бычки в 18–20, телки в 16–18 мес.), чем помесный герефордский молодняк. Следует отметить, что помесные шароле-ские бычки хуже адаптируются к условиям промышленной технологии по сравнению с животными других пород.

У помесных животных, полученных от скрещивания коров черно-пестрого скота с быками герефордской и лимузинской пород, в возрасте 18 мес. масса туш была больше, чем у черно-пестрых сверстников, соответственно на 17,8 и 22,5%, выход — на 4,1 и 5,9 п. п., выход мякоти на 4,8 и 6,7 п. п.

Высокая степень проявления эффекта скрещивания не может быть гарантирована лишь одним удачным сочетанием пород. Для этого необходимо полноценное кормление и хорошие условия содержания помесных животных. Общий расход кормов от рождения до 18-месячного возраста при интенсивном выращивании составляет 3300–3500 к. ед. на одно животное.

4.5.2. Физиологические факторы

Возраст. При оптимальных условиях кормления и содержания с возрастом животных существенно увеличивается живая масса, масса туш и внутреннего жира-сырца, повышается убойный выход и выход туш (табл. 4.3).

Таблица 4.3. Изменение мясной продуктивности бычков черно-пестрой породы с возрастом

Показатели	Возраст, мес.					
	новорожденные	6	12	15	18	21
Живая масса, кг	35	185	340	420	480	535
Предубойная живая масса, кг	35	175	320	395	451	503
Масса туши, кг	19,6	87,5	170	213	248	282
Масса внутреннего жира-сырца, кг	0,3	2,5	5,0	7	10	13

Окончание табл. 4.3

Показатели	Возраст, мес.					
	новорожденные	6	12	15	18	21
Убойная масса, кг	19,9	90	175	220	258	295
Выход туши, %	56	50	53	54	55	56
Выход внутреннего жира-сырца, %	0,9	1,4	1,6	1,8	2,2	2,6
Убойный выход, %	56,9	51,4	54,7	55,7	57,2	58,6
Состав туши, %:						
мякоть	65	76	80	82	82,4	82,6
кости	35	24	20	18	17,6	17,3
Коэффициент мясности	2,3	3,2	4,0	4,6	4,7	4,8
Химический состав мяса, %:						
влага	79	74	72,5	71	69	67
протеин	18,5	20,5	20,0	20	19,5	19
жир	1,5	4,5	6,0	8	10,5	13
Калорийность	365	512	560	635	721	874

В процессе роста животных состав их туш значительно изменяется. Рост скелета в постнатальный период протекает более медленно по сравнению с другими тканями и масса его по отношению к массе всего животного с возрастом снижается. Мышцы растут значительно быстрее, чем скелет. Наибольший абсолютный прирост мускулатуры у животных отмечается в возрасте от 4 до 12–16 мес. Накопление жира начинается на более поздних стадиях развития. Более быстрый рост мышечной и жировой тканей по сравнению со скелетом обуславливает у растущих животных увеличение массы съедобной части туши и снижение относительной массы несъедобной. У новорожденных телят 1/3 часть массы туши составляют кости, к 4-месячному возрасту их доля снижается до 1/4 части. На втором году жизни масса костей в тушах составляет 17–20%.

По мере роста животного изменяются пропорции отдельных естественно-анатомических частей туши. Так, у телят доля малоценных в пищевом отношении частей туши высокая, затем она снижается. Но после достижения живой массы 200–250 кг доля их снова увеличивается быстрее, чем ценных частей.

С ростом животных содержание влаги в мясе уменьшается, жира — увеличивается. При значительном количестве жира в мясе относительное содержание протеина может снижаться. Только до

живой массы 200 кг в составе прироста тела бычков белок преобладает над жиром. В дальнейшем жира содержится значительно больше, чем протеина. Мясо старых и плохо упитанных животных намного хуже по качеству, оно грубоволокнистое и жесткое.

Самая высокая рентабельность производства говядины наблюдается при реализации бычков черно-пестрой породы живой массой 450–500 кг. При дальнейшем откорме значительно увеличивается расход кормов на единицу прироста живой массы. Сроки реализации на мясо телок черно-пестрых пород из-за большого отложения жира в мясе и внутреннего сала ограничены. Их следует забивать в возрасте 16–18 мес. живой массой 360–400 кг.

С учетом уровня мясной продуктивности, качества мяса и эффективности производства говядины наиболее целесообразными сроками реализации помесного молодняка, полученного от скрещивания коров черно-пестрого скота с быками крупных мясных пород (шароле, мен-анжу, крупного типа абердин-ангусской) будут: для бычков 17–20 мес. живой массой 540–550 кг, телок – в 16–18 мес. живой массой 420–450 кг. Оптимальными сроками для реализации помесных бычков, полученных от скрещивания черно-пестрых коров со средними мясными породами (герекфордской и другими), будут 16–18 мес. живой массой 420–460 кг, телок 14–16 мес. живой массой 340–360 кг.

Пол. У крупного рогатого скота половой диморфизм выражен сравнительно хорошо, особенно в более старшем возрасте, когда начинает активно проявляться гормональная функция половых желез, которая взаимосвязана с деятельностью эндокринной и нервной систем.

Период активного роста бычков более длительный и сдвинут на более поздние сроки по сравнению с телками. Среднесуточный прирост живой массы бычков на 16–23% выше, чем телок. Большие различия между бычками и телками отмечены и по убойным качествам (табл. 4.4).

При убое в оптимальные сроки по основным показателям качества туш и мяса бычки уступают телкам. У бычков относительно лучше развиты менее ценные части туши – шейная и плечелопаточная, у кастратов и телок – поясничная и тазобедренная, относящиеся к высокосортным отрубам. Коэффициент мясности (соотношение мякоти и костей) у телок на 13–15% выше, чем у бычков.

Таблица 4.4. Убойные качества молодняка

Возраст	Группа	Живая масса перед убоем, кг	Масса парной туши		Масса внутрен- него сала, кг	Убойный выход, %
			кг	%		
2–3 дня	Бычки	33	18,6	55,6	0,44	56,8
	Телки	32	18,4	56,6	0,45	58,0
4 мес.	Бычки	114	58,5	51,3	0,55	51,8
	Телки	117	60,0	51,3	1,39	52,5
8 мес.	Бычки	237	124,5	52,5	3,87	54,2
	Телки	217	111,5	51,4	4,58	53,5
12 мес.	Бычки	339	182,8	53,9	6,49	55,8
	Телки	284	141,0	49,6	14,75	54,8
16 мес.	Бычки	435	239,0	54,7	9,91	56,9
	Телки	345	176,7	51,2	23,35	57,9
20 мес.	Бычки	508	275,3	54,2	13,43	56,8
	Телки	409	214,3	52,4	34,06	60,7

Здоровье животных. Болезни молодняка, особенно желудочно-кишечные и респираторные, снижают прирост живой массы не только в период заболеваний, но и после них, что в дальнейшем отрицательно влияет на мясную продуктивность. Состояние здоровья на 25% обуславливает продуктивность молодняка.

Экономический ущерб, наносимый животноводству болезнями телят, складывается из снижения их продуктивности, непроизводительных затрат на лечение, прирезки и падежа заболевших. Например, у переболевших бронхопневмонией телят среднесуточный прирост живой массы в период заболевания и в период последующего месяца снижается на 40–50%.

4.5.3 Технологические факторы

Кормление. В зависимости от расхода кормов условно выделяют четыре уровня кормления. При затратах на выращивание одного бычка от рождения до 18-месячного возраста 3500 к. ед. и более уровень кормления считают очень высоким, 3200–3500 к. ед. — высоким, 2800–3200 к. ед. — средним и 2500–2300 к. ед. — умеренным. На каждую кормовую единицу должно приходиться 100–105 г переваримого протеина.

Максимальный прирост живой массы за счет очень высокого уровня кормления не всегда может быть экономически выгодным:

во-первых, по эффективности преобразования кормов, во-вторых, для получения такого уровня продуктивности создаваемые условия кормления и содержания дорогостоящи и не окупаются вложенными дополнительными затратами. Необходимо стремиться не к рекордной и дорогостоящей продуктивности, а к оптимальной и экономически выгодной в данных условиях производства.

При выращивании молодняка на мясо нужно находить такой уровень кормления, при котором бы полностью проявлялись способности молодого организма к интенсивному росту при оптимальных затратах питательных веществ на единицу прироста живой массы, высокой переваримости питательных веществ корма и низкой величине потерь энергии в организме. Для бычков разводимых в республике молочных и молочно-мясных пород скота оптимальным будет уровень кормления, обеспечивающий среднесуточный прирост живой массы в период выращивания 800–900 г и при откорме – 800–1100 г. Кормление молодняка по периодам выращивания и откорма должно быть дифференцированным, позволяющим получить животных с небольшим количеством жира в туше и минимальным количеством внутреннего сала при наименьших затратах труда, средств и кормов на единицу продукции.

Бычков черно-пестрой породы выращивали до живой массы 530–536 кг по трем системам: умеренной, полуинтенсивной и интенсивной. Планируемой живой массы бычки при интенсивном выращивании достигли в возрасте 21 мес., полуинтенсивном – в 24 и при умеренном кормлении – в возрасте 26 мес. Больше всего (47,5 кг) протеина содержалось в съедобной части туши бычков умеренного уровня кормления, меньше всего (41,8 кг) – при интенсивном выращивании. По содержанию жира в съедобной части туши была обратная закономерность. Его больше всего (20,84 кг) было при интенсивном и меньше (11,83 кг) – при умеренном выращивании. Авторы рекомендуют сверхремонтный молодняк черно-пестрой породы выращивать и откармливать до 21-месячного возраста живой массой 530 кг и более при содержании в рационе 35% концентратов по питательности.

При выращивании бычков на различных уровнях кормления до одинаковой живой массы установлено, что масса туш, количество жира-сырца и жира в средней пробе мяса чаще всего были ниже в группах животных с менее интенсивным кормлением. Для форми-

рования качества мяса особое значение имеет кормление животных в заключительный период откорма. При низком уровне кормления в это время снижается отложение жира и ухудшается нежность мяса. Синтез внутримышечного жира наиболее активно происходит на втором году жизни животного. В мясе бычков, выращенных на рационах с высокой долей концентратов, ускоряется отложение жира, оно имеет большую мраморность, повышенное содержание олеиновой кислоты, а при скормливания сочных и зеленых кормов получают менее жирные туши. Следовательно, кормлением можно ускорить или замедлить рост животных и активно влиять на формирование мясной продуктивности.

Наиболее приемлемым для молодняка, выращиваемого на мясо в условиях Беларуси, считается сенажно-концентратный и сенажно-силосно-концентратный тип кормления. Чтобы иметь высокие приросты живой массы молодняка, нужна высокая концентрация энергии в 1 кг сухого вещества. Для получения определенных приростов живой массы рекомендуется следующее соотношение концентрированных и объемистых кормов в рационах (табл. 4.5).

Таблица 4.5. Соотношение концентрированных и объемистых кормов в рационах в зависимости от среднесуточного прироста живой массы при выращивании и откорме бычков до живой массы 475 кг

Средне-суточный прирост, г	Возраст при реализации, дней	Затраты кормов, к. ед.	В том числе концентратов	Структура рациона, %		Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	В том числе	
				концентратов	других кормов		концентратов, к. ед.	других кормов
500	880	4000	600	15	85	9,1	1,4	7,7
550	800	3800	646	17	83	8,6	1,5	7,1
600	733	3600	720	20	80	8,2	1,6	6,6
650	677	3450	794	23	77	7,8	1,8	6,0
700	629	3350	905	27	73	7,6	2,1	5,5
750	586	3300	1023	31	69	7,5	2,3	5,2
800	550	3250	1137	35	65	7,4	2,6	4,8
850	517	3200	1280	40	60	7,3	2,9	4,4
900	489	3200	1440	45	55	7,3	3,3	4,0
950	463	3200	1600	50	50	7,3	3,7	3,6
1000	440	3200	1792	56	44	7,3	4,1	3,2

На основании обобщения экспериментального материала за весь период выращивания и откорма расход кормов на 1 кг прироста живой массы у бычков черно-пестрой породы представлен в табл. 4.6. Увеличение расхода кормов на единицу прироста живой массы с возрастом молодняка объясняется повышенным отложением жира в организме, так как для синтеза единицы массы жира необходимо энергии в 3–4 раза больше, чем для синтеза такого же количества мяса.

Таблица 4.6. Расход кормов на 1 кг прироста живой массы бычков черно-пестрой породы

Живая масса, кг	Расход кормов на 1 гол., к. ед.		Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, к. ед.	
	всего	за период на прирост 50 кг	всего	за период на прирост 50 кг
50	50	—	2,8	—
100	170	170	3,4	3,4
150	380	210	3,8	4,2
200	645	265	4,3	5,3
250	960	315	4,8	6,3
300	1355	375	5,3	7,5
350	1765	430	5,9	8,6
400	2265	500	6,5	10,0
450	2840	575	7,1	11,5
500	3500	660	7,8	13,2

Уровень и тип кормления животных оказывают существенное влияние не только на рост и количество мясной продукции, но и на ее качество. Недостаточное кормление молодняка больше угнетает рост мышечной ткани и меньше — костей. Уровень кормления особенно значительно влияет на рост мышечной ткани на ранних стадиях постнатального периода жизни и меньше — на более поздних, когда мышцы теряют способность к быстрому росту. Мышечная ткань молодняка, выращенного на высоком уровне кормления, характеризуется большим количеством полноценного белка.

Содержание. Высокой интенсивности роста и мясной продуктивности молодняк может достичь только при создании ему благоприятных условий содержания. При несоответствии технологических условий требованиям организма животные вынуждены реагировать за счет повышенных затрат энергии, ухудшения состояния

здоровья, снижения устойчивости, что в конечном итоге приводит к заболеваниям, спаду продуктивности и перерасходу кормов на производство продукции.

Молодняк в период дорастивания на фермах содержат по 8–20 голов в групповой клетке на соломенной, торфяной, соломенно-торфяной подстилке. Следует отметить, что при содержании на глубокой подстилке прирост живой массы бычков на 8–10% выше, чем без подстилки и на 16–18% выше по сравнению с содержанием на бетонном полу.

В период откорма бычков содержат группами по 8–20 голов в станке или на привязи. Каждый способ содержания молодняка (привязной и беспривязной) имеет свои положительные и отрицательные стороны. При привязном содержании каждому животному выделяют определенное место, оборудованное привязью, кормушкой и автопоилкой, что позволяет хорошо организовать индивидуальный уход и кормление. Также ограничивается подвижность бычков, что способствует повышению их продуктивности, снижению затрат кормов на единицу прироста живой массы, меньше травмируются животные. При привязном содержании особенно эффективен откорм некастрированных бычков до высокой живой массы.

При привязном способе повышаются затраты труда на привязывание животных, уборку помещений, хуже используется производственная площадь помещений по сравнению с групповым содержанием. Привязное содержание применяется в зданиях со сплошными полами либо в задней части стойла делают решетчатые полы. Ширина стойла равна 0,9 м, длина — 1,7 м.

В хозяйствах республики при производстве говядины на некоторых комплексах применяют комбинированное содержание некастрированных бычков: беспривязное — в период выращивания и дорастивания, привязное — в период откорма. Такой способ содержания позволяет наиболее эффективно использовать биологические особенности бычков. При беспривязном содержании в период выращивания животные постоянно находятся в движении, у них лучше развиваются мышечная и костная ткани. Содержание бычков на привязи в период откорма ограничивает их движение, которое совпадает с активными процессами полового созревания, повышается среднесуточный прирост и снижается расход корма на прирост живой массы.

Длительное содержание бычков на привязи приводит к утрате аппетита и снижению продуктивности. В проведенных на бычках черно-пестрой породы исследованиях установлено, что наиболее целесообразно содержать бычков на привязи 4–6 мес. Среднесуточный прирост живой массы у них при высоком уровне кормления повышается на 10% и при умеренном – на 15% по сравнению с беспривязным. Оплата корма приростом живой массы на 13–15% выше при ограниченном движении. При дальнейшем откорме (свыше 6 мес.) разница по среднесуточному приросту живой массы между бычками, выращенными при разных способах содержания, небольшая. Но даже в этом случае бычки, находившиеся на привязи, расходуют кормов на единицу прироста живой массы на 4–7% меньше, чем при групповом содержании.

При беспривязном содержании на рост и мясную продуктивность определенное влияние оказывают размер групп и плотность размещения животных. При содержании большими группами бычки ведут себя беспокойно, меньше отдыхают, увеличивается число драк, они чаще подвергаются травматическим повреждениям, возрастает расход энергии, снижается прирост живой массы и производство говядины становится менее рентабельным.

Увеличение плотности содержания молодняка повышает травматизм, сокращается время отдыха и сна, ухудшается микроклимат, что в конечном итоге приводит к снижению экономических показателей. Площадь пола на одну голову по нормам технологического проектирования предусматривается до 6-месячного возраста при содержании на подстилке 1,5 м², на решетчатых полах – 1,3 м², соответственно от 6 до 12 мес. – 2,5 и 1,8 м² и от 12 до 20 мес. – 3 и 2,0–2,2 м². Фронт кормления молодняка по этим возрастным периодам предусматривается величиной 0,35–0,4 м; 0,4–0,5; 0,5–0,6 м.

Одновременно необходимо учитывать и выравненность животных в группах. Обычно при большой плотности и недостаточном фронте кормления мелкие и малоактивные животные поедают корма в последнюю очередь и худшего качества. Но перегруппировки скота нежелательны, так как при смешивании животных из разных станков, особенно в более старшем возрасте, возникают новые и часто довольно сильные ранговые различия, возрастает число драк и продуктивность животных снижается на 11–14%. Перегруппировку бычков необходимо делать только до 6-месячного возраста.

Организм животных стремится постоянно поддерживать температуру тела на определенном уровне за счет притока и отдачи тепла. При снижении температуры воздуха до 3–6 °С и повышении его влажности расход кормов на 1 кг прироста увеличивается. При повышении влажности воздуха в помещении на 10% по сравнению с оптимальной среднесуточный прирост живой массы снижается на 10–28%, расход кормов на единицу прироста повышается на 20–35%, отход телят увеличивается в 2–3 раза.

Особенно отрицательно на животных действует сочетание низких температур, высокой относительной влажности воздуха и сквозняков, когда значительная часть энергии расходуется не на рост продукции, а на образование тепла. Например, если потери тепла при содержании телят в помещениях в условиях сухого воздуха и без сквозняков принять за 100%, то со сквозняками они достигают 125%, при повышенной влажности — 135%, со сквозняками и повышенной влажностью — 195%. Температура воздуха в зимний период для молодняка от 6 до 8 мес. должна быть 10–15 °С и старше 8 мес. — 10–12 °С. Относительная влажность воздуха в помещениях при содержании молодняка старше 6 мес. — 60–70%.

В летний период использование легких тентовых навесов способствует повышению прироста живой массы бычков на 9–13% и на столько же снижается расход кормов на 1 кг прироста.

Предубойное содержание. Увеличение предубойного содержания бычков в зимний период (температура —19–20 °С) на мясокомбинате с 2–3 ч до 14–15 ч снижает массу туш на 3 кг, выход туш — на 0,8 п. п. При увеличении продолжительности содержания до 23–27 ч — соответственно на 5 кг и 1,5 п. п.

Сезонность отелов. Телки и бычки зимних отелов до 6–8-месячного возраста по приросту живой массы превосходят молодняк летних отелов на 26–30%. В дальнейшем разница в приростах живой массы сглаживается.

4.5.4. Части туши

Мясо является универсальным продуктом многоцелевого назначения. Оно используется для приготовления продуктов питания, производства полуфабрикатов, дальнейшей переработки с целью выпуска тех или иных продуктов. Большое внимание уделяют выделению отдельных частей туши. В каждой стране суще-

ствуют свои схемы разделки, но есть и общие принципы. Они включают выделение лучших по пищевой ценности частей туши, промышленную подготовку отрубов для реализации и кулинарного исследования, выпуск отрубов на кости, с частичным их удалением, без кости, с удалением лишнего жира.

Специалисты ВНИИМП (Россия) разработали принципиально новую схему разделки говяжьих туш на 18 отрубов на кости и на 21 – бескостный. Анатомическое расположение и выполняемые мышцами функциональные нагрузки определяют их свойства и состав. Разработанные схемы предусматривают разделку туш на отрубы с сохранением целостности мышц или их групп. Если различия между отрубами по содержанию общего белка были несущественными, то по количеству соединительно-тканых белков они значительно различались. Больше всего соединительно-тканых белков было в пахине, затем в задней и передней голяшке, шейном отрубе и в реберной части грудино-реберного отруба.

Установлена взаимосвязь между развариваемостью коллагена и нежностью мяса (степень снижения механической прочности): с увеличением степени развариваемости соединительной ткани улучшается консистенция мяса. Но коллаген в разных отрубах туши имеет разную устойчивость к гидротермическому воздействию. Например, структурные белки соединительной ткани спинно-поясничного отруба сильнее подвержены гидротермическому воздействию по сравнению с шейным и грудино-реберным отрубами.

Для определения качества отдельных отрубов и частей туши жир, полноценные и соединительно-тканые белки оценивали на основании коэффициентов потребительской стоимости жировой, мышечной и соединительной тканей при разделке говяжьих туш по новой схеме, унифицированной с международной. Средний коэффициент по туше равен 1,24. По потребительской стоимости отрубы оценены в такой последовательности: тазобедренный – 1,32 коэффициента; спинно-поясничный – 1,3; шейный – 1,25; подлопаточный – 1,22; грудино-реберный и лопаточный – 1,20 коэффициента.

Масса ценных мясных отрубов (кострец, огузок, шуп, поясничная часть) составляет около 38% от массы всей туши, а их стоимость по розничным ценам – 63,3%, низкой ценности соответственно 38 и 16%, средней ценности (все из реберной части) по отношению к общей массе туш и их стоимости примерно одинаковые – 21–24%.

Каждая единица массы ценных отрубов в 2 раза дороже по сравнению со средней ценой за единицу массы всей туши.

4.6. Факторы, влияющие на качество туш и мяса

4.6.1. Влияние прижизненных факторов на качество туш и мяса

Возраст животных. В организме животных с возрастом происходят существенные изменения, которые в дальнейшем оказывают значительное влияние на количество и качество мясной продукции: снижается относительная доля костей, повышается абсолютное и относительное содержание мяса, подкожного, межмышечного и внутримышечного жира. Масса ценных в пищевом отношении мышц наиболее интенсивно увеличивается в течение первого года жизни, а затем темпы их роста замедляются. Если масса костей в тушах новорожденных телят составляет 34–36%, то в возрасте 18–20 месяцев – 17–19%. В мясе шестимесячных бычков содержится протеина – 20–21%, жира – 4–5%, а в возрасте 18–20 месяцев – соответственно 18–19 и 10–14%.

Мясо молодых животных более светлое, с менее выраженным вкусом и запахом, характеризуется нежной мускульной тканью, более высоким содержанием гликогена, низким содержанием жира. Соединительная ткань их легко разваривается. Мясо взрослых животных отличается большим отложением жира под кожей, между мышцами, в брюшной полости, более плотной мускулатурой и соединительной тканью, возрастает количество эластических волокон, изменяются фракции коллагена, оно дольше подвергается кулинарной обработке.

Пол животных. Половые различия по качеству мяса в раннем возрасте менее существенные по сравнению с взрослыми животными. Мясо телок более тонковолокнистое, нежное, сочное, вкусное, ароматное, с высоким содержанием жира и выраженной мраморностью. Кастраты чаще всего по этим показателям занимают промежуточное положение. В составе прироста мяса и внутреннего сала, начиная с 4-месячного возраста, особенно у телок, жира содержится значительно больше, чем протеина (табл. 4.7).

По этой причине с возрастом животных значительно увеличивается уровень энергии в жире и снижается – в протеине. Эти

факторы являются определяющими при выборе сроков реализации молодняка на мясо. Наиболее ценное мясо получают при убое хорошо выращенного молодняка в возрасте 16–22 мес.

Таблица 4.6. Химический состав и содержание энергии в 1 кг прироста мяса и внутреннего жира-сырца у молодняка

Показатели	3–4 дня – 4 мес.		4–12 мес.		12–20 мес.	
	бычки	телки	бычки	телки	бычки	телки
Протеин, %	21,1	20,4	17,3	13,0	15,6	11,2
Жир, %	6,4	9,2	21,7	44,0	31,3	54,6
Энергия, МДж	6,2	7,2	11,5	19,4	14,9	23,2
Энергия протеина в общей энергии, %	60	50	27	12	18	8
Расход кормов на 1 МДж, к. ед.	0,6	0,5	0,6	0,5	0,8	0,7

Содержание протеина в средней пробе мяса бычков с 4-месячного возраста стабилизируется и не изменяется до 16-месячного возраста. Содержание протеина в мясе телок начинает снижаться после 4-месячного возраста. Синтез жира в мясе телок с 4-месячного возраста происходит не только за счет замещения влаги, но и некоторой части протеина. Так, в первые 4 мес. после рождения в составе прироста мяса у бычков и телок протеин составлял 21%, жир – 6%. В возрасте 4–12 мес. в составе прироста мяса у бычков протеина было 19%, жира – 13, на втором году жизни – 18 и 20, у телок протеина и жира соответственно 18 и 24, 17 и 27%. С возрастом интенсивность синтеза белков затухает и изменяется соотношение отдельных фракций.

Интенсивное отложение жира в мясе телок начинается с 8 мес., бычков – с 12–14 мес. К 16-месячному возрасту в мясе телок откладывается жира в 1,5–2,5 раза больше, чем у бычков. Более усиленный процесс отложения межмышечного и внутримышечного жира у бычков происходит с 12–14 до 18 мес., подкожного – с 18 мес. У телок интенсивный процесс отложения межмышечного жира наблюдается в период с 8 до 15 мес., внутримышечного – с 12 до 18 и подкожного – с 15 до 18 мес. Существенное отложение сала на внутренних органах у них происходит до 15–18 мес.

При высоком уровне кормления соотношение жира и протеина в мясе молочных и молочно-мясных пород скота достигает опти-

мальной величины (0,5–1:1) в возрасте 16–18 мес., при среднеинтенсивном – в 18–22 мес. Бычков целесообразно выращивать до живой массы 450–500 кг. Следует отметить, что чем ниже интенсивность выращивания, тем выше должна быть сдаточная масса молодняка. Живая масса телок при реализации на мясо из-за большого количества жира в средней пробе мяса (более 20%) и внутреннего сала значительно ниже и составляет 360–400 кг в возрасте 14–18 мес.

Химический состав мяса бычков молочных и молочно-мясных пород скота в возрасте 16–20 мес. живой массой 450–500 кг включает: влагу 68–70%, жир 9–12, протеин – 19–20, золу – около 1%; у телок в возрасте 14–18 мес. живой массой 350–380 кг соответственно 64–67, 14–18, 17–19 и 1%. Содержание жира в мышцах бычков равно 1,2–1,7%, протеина – 21–22; у телок соответственно 1,8–3 и 20–21%.

Самым высоким белковым качественным показателем (соотношение полноценных и неполноценных белков) характеризуется мясо телок, самым низким – мясо бычков. Первое обладает более низкой величиной рН (5,5–5,8) и влагоудерживающей способностью (55–60%), чем второе, оно пригодно к длительному хранению и реализации в натуральном виде. Мясу бычков присущи высокая величина рН (6,2–6,7) и влагоудерживающая способность (60–70%), оно является хорошим сырьем для колбасных изделий.

В мышцах телок содержится меньше неполноценных белков, а соединительная ткань их значительно нежнее, чем у бычков. В мышцах 16–20-месячных бычков неполноценных белков содержится 20–21%, в мышцах телок – 12–13%. В мышцах телок больше гликогена, ниже величина рН и меньше содержится связанной воды, чем в мясе бычков. В возрасте 18–20 мес. величина рН мышц бычков составляет 6,0–6,5, телок – 5,4–5,8, а влагоудержание – соответственно 63–70%, 58–62 и 55–60%. Мясо бычков плохо созревает и хранится, но является хорошим сырьем для колбасного производства.

Порода животных. Многие показатели качества туш и мяса зависят от породы животных. От большей части мясных пород скота получают более нежное, сочное и вкусное мясо. У них хорошо развита мышечная ткань, особенно в частях тела, из которых получают наиболее ценное мясо, – в тазобедренной, поясничной и

спинно-реберной. Мясные породы также значительно отличаются между собой по содержанию жира в мясе и внутримышечного жира. Его особенно много откладывается в мясе британских пород (герефордской, абердин-ангусской и шортгорнской) и значительно меньше — в мясе французских (шароле, светлой аквитанской и лимузинской). Мясо от молочных пород скота характеризуется более низким качеством, в нем больше соединительной ткани и меньше внутримышечного жира.

Упитанность животных. С повышением упитанности в тушах снижается относительное содержание костей, увеличивается количество мышечной и жировой тканей. Мясо хорошо откормленных животных характеризуется более высоким содержанием жира, пониженным количеством воды, коллагена и эластина. Оно имеет более нежную консистенцию. Мясо упитанных животных отличается менее интенсивной окраской и лучше хранится. В очень жирном мясе снижается содержание белков, и оно хуже усваивается. В мясе плохо упитанных животных повышается количество соединительной ткани и оно более жесткое.

Условия откорма — один из важнейших факторов, определяющих качество мяса. Количеством корма, составом и питательностью рационов в период откорма в определенной степени можно регулировать соотношение съедобных и несъедобных частей в туше, содержание жира, витаминов, микроэлементов, линолевой, линоленовой, арахидоновой жирных кислот в мясе. При повышении уровня протеина в рационе отложение жира в мясе притормаживается, а увеличение обменной энергии в рационе, наоборот, стимулирует процесс жиροобразования.

Предубойное содержание. Условия содержания животных перед убоем на скотобазах мясоперерабатывающих предприятий существенно влияют на количество и качество мяса, особенно на его технологические свойства. Высокий уровень гликогена в организме животных перед убоем способствует образованию молочной кислоты, низкой величине рН мяса, с которой связаны его влагоудерживающая способность, цвет, нежность, сочность, потери при тепловой обработке, сохранность и бактериальная обсемененность.

В мышцах животных содержится 0,3–0,9% гликогена. Его больше в мышцах хорошо упитанных и не уставших животных, выращенных в условиях пастбищного содержания, меньше — в мышцах

неупитанных, голодных и возбужденных животных, выращенных в условиях комплексов или при привязном содержании. При утомлении, перегревании, переохлаждении, длительной предубойной выдержке, стрессах, интенсивной мышечной нагрузке и у больных животных снижаются количество гликогена и активность тканевых ферментов, поэтому молочная и другие кислоты накапливаются в меньшем количестве. Это создает благоприятные условия для развития микрофлоры и приводит к сокращению сроков хранения мяса.

При высоком содержании гликогена в организме образуется молочная, пировиноградная, фосфорная кислоты и водосвязывающая способность мышц снижается, особенно в первые сутки после убоя. Величина рН может снижаться в течение вторых суток, но более медленно, чем в первый день. В это время наблюдается самая низкая влагосвязывающая способность мышц. Снижение водосвязывающей способности в первые двое суток на 2/3 обусловлено распадом АТФ и на 1/3 снижением рН.

4.6.2. Влияние убоя и первичной переработки животных на товарный вид, качество туш и мяса

При **подгоне животных** к месту убоя возникают дополнительные стрессы, отмечается значительное число травм и снижается качество мяса. Участки туш с кровоподтеками, ранами удаляются, что приводит к потере мяса и ухудшению товарного вида туш. Для подгона животных необходимо использовать средства, не травмирующие их кожу и подкожную клетчатку.

Оглушение животных. Недостатком метода электрооглушения животных является резкое сокращение мышечной ткани в момент подключения тока, что приводит к разрыву сухожилий, связок, к перелому позвоночника и конечностей, разрыву мелких сосудов и точечному кровоизлиянию. Из-за этого снижается способность мяса к хранению. Передозировка тока ведет к сильным нарушениям сердечной деятельности и может заканчиваться гибелью животных. При неполном оглушении сохраняются болевые ощущения и животные полностью не обездвиживаются.

Обескровливание. Качественное обескровливание позволяет получить товарный вид туш и увеличивает сроки их хранения. В

плохо обескровленных тушах оставшаяся в кровеносных сосудах кровь является средой для развития микроорганизмов. Утомление животных в период транспортировки, стрессовое состояние, физические нагрузки перед убоем и болезни усиливают приток крови к мышцам, отчего затрудняется обескровливание туш. При вертикальном положении туши обескровливаются на 35–40% лучше, чем при горизонтальном.

Съемка шкур и зачистка туш. Выполнять съемку шкур необходимо так, чтобы не допускать срывов мяса и жира с туш, порезов, в которые проникают гнилостные микроорганизмы и вызывают порчу мяса, а также ухудшают товарный вид туш. В процессе забеловки следует избегать контакта рук съемщика с поверхностью туш. При запоздалом (более 45 мин после обескровливания животных) извлечении внутренних органов в мясо начинает проникать микрофлора желудочно-кишечного тракта, что приводит к его порче.

Товарный вид тушам придается при проведении их зачистки. Но при удалении абсцессов, травматических повреждений, оставшихся кусочков внутренних органов, кожного покрова, кровоподтеков на поверхности туши снижается качество мяса и его устойчивость при хранении. Туши моют только с внутренней стороны в случае их загрязнения. При поверхностном загрязнении промывают только загрязненные участки туш с последующим удалением влаги. При увлажнении наружной поверхности мясо плохо хранится.

5. ПОРОДЫ

5.1. Основные группы пород

Порода — многочисленная группа животных с одинаковыми генотипическими и фенотипическими признаками, достаточная для разведения «в себе».

В зависимости от направления продуктивности породы можно разделить на три основные группы:

1) молочного направления продуктивности — голландская, голштинская, черно-пестрая, холмогорская, ярославская, красная степная, айрширская, джерсейская и др.;

2) комбинированного направления продуктивности (молочно-мясные и мясо-молочные) — симментальская, костромская, швицкая и др.;

3) мясного направления продуктивности — герефордская, шароле-зская, лимузинская, абердин-ангусская и др.

Деление пород по направлению продуктивности в определенной мере условно. Под влиянием отбора, подбора и условий выращивания животные изменяются: скот молочных пород может уклоняться в сторону молочно-мясного направления продуктивности, мясных — в сторону мясо-молочного направления.

Породы создавались в результате длительной селекционной работы, но они не являются раз и навсегда сформировавшейся группой животных. Они совершенствуются в соответствии с изменяющимися социально-экономическими и технологическими условиями. В настоящее время в странах Европы с развитым скотоводством могут выдерживать конкуренцию только породы, сочетающие в себе высокий генетический потенциал продуктивности и способные реализовать его в условиях интенсивной технологии. В молочном скотоводстве большинства стран мира с развитым

животноводством наметилась четкая ориентация на использование ограниченного количества выдающихся пород, приспособленных к современным методам ведения скотоводства и имеющих очень высокий уровень молочной продуктивности. В частности, особо широкое распространение получил черно-пестрый скот и в первую очередь голштинская порода.

В различных странах мира и на различных этапах селекции к черно-пестрому скоту предъявлялись различные требования и к настоящему времени сформировались два типа: европейский и американско-канадский. Так, селекция черно-пестрого скота в большинстве стран Европы направлена на создание животных молочно-мясного типа с удоем 6000–8000 кг молока за лактацию жирностью 4–4,2%. Животные характеризуются не только высокой молочной продуктивностью, но и высокими мясными качествами. Выход туш молодняка черно-пестрого скота составляет 52–55%. Этот скот хорошо сочетает два вида продуктивности – молочную и мясную. Американские селекционеры основное внимание сконцентрировали на повышении удоя. Черно-пестрый скот канадской селекции обладает более высоким содержанием жира и белка в молоке, имеет более крепкую конституцию по сравнению с американской селекцией.

Следует отметить, что в странах ЕС 75% молока получают от помесных коров с разной долей кровности голштинской породы. У помесей улучшаются технологические признаки, особенно форма вымени и свойства молокоотдачи. Вымя у голштинизированных коров более объемное с равномерно развитыми четвертями, соски требуемой формы и размеров, при этом повышается одновременность выдаивания четвертей вымени, скорость молокоотдачи и полнота выдаивания.

В последние два десятилетия поголовье крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в Западной Европе значительно сокращается, но увеличивается и расширяется численность мясного скота. Например, во Франции половина коров относится к специализированным мясным породам. Даже в странах с развитым молочным скотоводством, таких как Дания, Германия и Нидерланды, коровы мясного направления продуктивности соответственно составляют 14, 12 и 4% от общего поголовья коров.

В мире насчитывается более 30 специализированных мясных пород крупного рогатого скота, 11 из них разводят в СНГ. Современные мясные породы характеризуются большим генетическим

разнообразием и существенно различаются между собой. По основным биологическим особенностям, хозяйственно полезным качествам и месту выведения мясные породы можно разделить на 4 группы: британские скороспелые, франко-итальянские великородые, породы СНГ и американские.

Британские мясные породы характеризуются высокой скороспелостью, у них быстро протекают стадии онтогенетического развития. Животные в раннем возрасте и с относительно невысокой живой массой пригодны к убою. Они хорошо приспособлены к пастбищному содержанию, в раннем возрасте склонны к ожирению, от них получают «мраморное» и вкусное мясо с хорошими вкусовыми качествами. К этой группе относят абердин-ангусскую, герефордскую и шортгорнскую породы.

Великородые мясные породы отличаются высокими среднесуточными приростами живой массы на протяжении длительного периода и небольшими отложениями жира в организме. Животные ко времени реализации на мясо достигают крупных размеров. В эту группу входят мясные породы Франции — шароле-зская, лимузинская, мен-анжу, светлая аквитанская, Италии — кианская, маркиджанская, романьольская и др.

К **мясным породам СНГ** относят казахскую белоголовую и калмыцкую. Животные этих пород приспособлены к местным резко континентальным условиям сухих степей и полупустынь. Животные нетребовательны к кормам, хорошо используют пастбища. К недостаткам этих пород относятся: большое отложение жира в подкожной клетчатке, между мышцами и во внутреннем сале, недостаточная живая масса, слабая выполненность задней части туловища.

К группе **американских мясных пород** относят санта-гертруду, бифмастер, брафорд, брангус, полученные с использованием крови браманского скота, бифало и с прилитием крови бизона. Эти породы приспособлены к жаркому климату, устойчивы к кровопаразитарным заболеваниям.

5.2. Породы молочного направления продуктивности

Голландская черно-пестрая порода одна из самых древних, высокопродуктивных и широко распространенных пород крупного

рогатого скота. Родиной этой породы являются Нидерланды, ставшие крупнейшим поставщиком на мировой рынок племенного скота. Незначительная по численности голландская порода — мощный стимулятор улучшения скота во многих странах Европы и Северной Америки. Она была основой при создании черно-пестрого скота в подавляющем большинстве стран мира. Порода имеет мировое признание за высокую молочную продуктивность, хорошие мясные качества, крепкую конституцию, приспособленность к различным природно-климатическим и технологическим условиям, хорошую оплату корма продукцией. Она создавалась без прилития крови других пород.

Голландская порода создана в результате длительного улучшения местного скота путем целенаправленного отбора и подбора животных по молочной продуктивности в приморских провинциях Нидерландов в основном с использованием лугов и пастбищ. Мягкий и влажный морской климат, разнообразная злаковая растительность благоприятно сказались на формировании высокопродуктивных животных. В процессе разведения голландской породы подходы к ее совершенствованию несколько изменялись.

На первом этапе разведения животные совершенствовались только по обильномолочности. Они были молочного типа, узкотелые со слабо развитой мускулатурой. В дальнейшем создавали животных широкотелых, компактных, с хорошими мясными формами, что привело к увеличению широтных промеров, снижению промеров высоты в холке и крестце и уменьшению живой массы скота.

С 1960 г. селекционная работа направлена на создание рослых и крупных животных. Современный голландский скот характеризуется двойным направлением продуктивности, прямоугольным туловищем с хорошо развитыми мышцами, высокими удоями, жирномолочностью и белкомолочностью.

Основным источником кормов для молочного скота в Нидерландах являются культурные пастбища, с которых получают необходимое количество зеленого корма, заготавливают сено, сенаж и силос. Концентрированные корма начинают скармливать коровам с продуктивностью не менее 10 кг молока в сутки, их доза нормируется с помощью компьютеров.

Высокая продуктивность голландского скота в Нидерландах достигается и поддерживается не только хорошей кормовой базой, но

и четко организованной племенной работой. В селекционной работе обращают внимание на пожизненную молочную продуктивность. Но в целом в стране не стремятся к раздоя коров до очень высокой продуктивности. Большое внимание уделяется оценке быков по качеству потомства и способности к передаче по наследству высокой молочной и мясной продуктивности, хорошего экстерьера.

Для животных характерны черно-пестрая масть — от белой с большими черными отметинами до черной с белыми отметинами, пропорциональное развитие туловища, округлые формы, хорошо развитая мускулатура, крепкая конституция, гармоничное телосложение. Вымя хорошо развито, обычно чашеобразной формы, индекс вымени 45—47%; скорость молокоотдачи 2,3—2,9 кг/мин с колебаниями от 1,8 до 3,2 кг/мин (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Корова голландской породы

Высота в холке взрослых коров — 135 см, обхват груди — 193, глубина груди — 74, косая длина туловища — 157 см.

Живая масса новорожденных бычков — 37—44 кг, телочек — 36—38 кг, взрослых быков — 800—1000 кг, коров — 600—700 и до 800 кг. Молочная продуктивность коров этой породы в Нидерландах со-

ставляет более 8000 кг молока за лактацию с содержанием жира в молоке 4,2% и белка — 3,3–3,5%. По сравнению с другими породами коровы голландского происхождения наиболее экономно используют питательные вещества корма на синтез молока.

Телки к годовалому возрасту достигают живой массы 300 кг. Среднесуточный прирост живой массы бычков равен 1000–1200 г, убойный выход молодняка после откорма — 54–57%, мясо характеризуется высоким качеством.

Большое влияние на развитие породы оказал бык Адема 197, 22231. Из линии этого родоначальника сформировались высокоценные линии Аннас Адема 30587, Хильтьес Адема 37910, Рудольфа Яна 34558, Рутьес Эдуарда 31646, Нико 31652.

В 90-х годах прошлого столетия в Нидерландах широко применяли голштинскую породу, прилитие крови которой повысило удой коров, но снизилась жирность молока и живая масса животных. По мнению голландских специалистов, целесообразная доля крови голштинской породы в черно-пестром скоте должна быть не более 50%.

Нидерландское племенное общество в своей программе селекции предусматривает следующие цели:

- разводить животных гармоничного телосложения с хорошо развитой мускулатурой, крепкими конечностями, прочным копытным рогом и высокой жизнеспособностью; повысить живую массу взрослых коров в среднем до 700 кг, молодых — до 620–640 кг и довести высоту в холке молодых коров в среднем до 135 см, коров старшего возраста — до 139 см;

- довести средний удой подконтрольных коров старшего возраста до 8500 кг, 2–3-летних — до 5500 кг при содержании в молоке 4,2–4,3% жира и 3,5–3,7% белка, сохранить мясные качества животных, в частности убойный выход на уровне 60%;

- формировать вымя коров чашеобразной и округлой формы с равномерно развитыми долями;

- совершенствовать скот в основном методом чистопородного разведения, а часть поголовья — «прилитием крови» голштинов, формировать животных, пригодных к интенсивным технологиям.

При использовании голландского черно-пестрого скота в скрещивании с местными породами в Германии выведена остфризская порода, в Швеции — шведская черно-пестрая, в Велико-

британии – британо-фризская, в США и Канаде – голштинская. Завезенный в СССР голландский черно-пестрый скот имел достаточно хорошую молочную продуктивность, которая колебалась в зависимости от уровня кормления от 4543 до 6539 кг при жирности молока 3,94–4,13%. Животные голландской породы характеризовались плотной конституцией, крепким костяком, хорошо выраженной мускулатурой, несколько лучшими мясными формами по сравнению с животными отечественной черно-пестрой породы. В большинстве случаев у помесных коров улучшалась равномерность развития вымени и его форма. Живая масса дочерей голландских быков мало отличалась от массы черно-пестрых сверстниц. От использования быков голландской породы не во всех случаях получен положительный результат.

В республике наибольшее распространение получили следующие линии голландской породы: Аннас Адема 30587, Хильтьес Адема 37910, Рутъес Эдуарда 314646, Адема 25437, Рудольфа Яна 34558, Роттерда Пауля 36498.

Голштинская порода выведена в США и Канаде в результате целенаправленной селекционной работы в течение двух столетий с черно-пестрым скотом, завезенным переселенцами из Европы в XVIII–XIX веках. Основное влияние на создание новой породы оказал голландский черно-пестрый скот, завезенный из северной части Нидерландов.

Животные обладают ярко выраженным молочным типом с гармонично развитым объемным выменем и крупными размерами тела (рис. 5.2). Породу совершенствовали по обильномолочности и живой массе при недостаточном жестком отборе, по содержанию жира в молоке при обильном и полноценном кормлении, что позволило получить современный тип скота с высокой молочной продуктивностью, большой живой массой и приспособленностью к машинному доению. Голштинский скот – самый крупный из всех молочных пород. Живая масса новорожденных бычков – 44–47 кг, телочек – 38–42, коров – около 700 кг, взрослых быков – 1000–1200, отдельных особей – 1250 кг. Удой коров за лактацию в 2014 г. достиг 10 000 кг, жирность молока – 3,6–3,7% и содержание белка – 3,2–3,3%.

Коровы характеризуются крепкой сухой конституцией, глубокой грудью, мощным костяком, хорошей воспроизводительной



Рис. 5.2. Корова голштинской породы

способностью, формой вымени и сосков, быстрой молокоотдачей, скороспелостью, быстро адаптируются к различным природно-климатическим условиям и эксплуатации на высокопроизводительных доильных установках. Животные приспособлены к двукратному доению благодаря большому объему вымени. Индекс равномерности развития вымени составляет 46–48%. Коровы голштинской породы имеют чашеобразную форму вымени. Скорость молокоотдачи равна 2,4–3,0 кг/мин. Особенностью голштинского скота является способность к интенсивному росту и раздою, которые реализуются при сбалансированном кормлении. В благоприятных условиях от первотелок за лактацию надаивают по 7000–8000 кг молока жирностью 3,6% и содержанием белка – 3,15%. В США голштинский скот среди других молочных пород занимает 93%. Срок использования таких коров – около трех лактаций.

Высокий генетический потенциал по молочной продуктивности коров голштинской породы достигнут за счет целенаправленной селекции по минимальному количеству признаков, в основном по уровню удоя с учетом общего количества молочного жира и типа телосложения; использования на станциях искусственного осеменения проверенных по качеству потомства быков-улучшателей;

интенсивного использования выдающихся быков-улучшателей; интенсивной выбраковки малопродуктивных животных в стаде. Животные современного типа рослые, крупные, с большой живой массой. Высота в холке взрослых коров — 142–145 см, двухлеток — 143 см, быков-производителей — 160–165 см. Большинство животных голштинской породы черно-пестрой масти с самыми разнообразными отметинами. Животные могут быть почти черными или полностью белыми, но их не регистрируют как чистопородных. Среди скота голштинской породы имеется небольшое количество животных красно-пестрой масти.

Для узкоспециализированной молочной породы, которой является голштинская, характерны выраженная угловатость форм, недостаточное отложение жира и развитие мышц, что связано со склонностью к производству большого количества молока. У них отсутствует склонность к ожирению, даже при обильном кормлении с высоким содержанием концентратов в рационе. У высокопродуктивных коров острая холка, выступающий крестец, бедра бедны мускулатурой, хорошо развиты органы пищеварения, объемная брюшная полость, приспособленная для принятия и переваривания большого количества корма. Животные отличаются сухой и крепкой конституцией. Грудь у них глубокая и широкая. Животные имеют прямую спину. Задняя треть туловища длинная, прямая, широкая. Животные отличаются крепостью конечностей и копыт. Из недостатков экстерьера следует отметить узость груди, перехват груди за лопатками, узкий и свислый зад.

Среди молочных пород голштинский скот обладает высоким приростом живой массы, но у них ниже выход мяса, меньше количество мяса высших сортов и больше количество межмышечного жира, чем у животных черно-пестрых пород. По убойному выходу голштинские бычки-кастраты на 1,5–2% уступают сверстникам других молочных пород.

Наибольшее распространение получили линии Монтвик Чифтейн 95679, Силинг Трайджун Рокит 0252803, Рефлексн Соверинг 198998, Вис Айдиал 933122 и другие.

В отличие от американских голштинов, где селекция велась только на увеличение молочной продуктивности, канадские голштины, на долю которых приходится 78% молочного скота этой страны, обладают довольно высокой молочной продуктивностью.

Удой составляет около 10 000 кг на корову в год, с повышенной жирномолочностью и более высоким содержанием белка в молоке. Животные канадской селекции более крепкие, с хорошим телосложением и прочными конечностями. В целом же существует высокое родство между популяцией голштинского скота США и Канады.

В Республику Беларусь животных голштинской породы начали завозить с 1976 г. Помесное потомство, полученное от сочетания голштинских быков и коров белорусской популяции черно-пестрого скота, по сравнению с отцовской породой характеризуется хорошо развитым глубоким туловищем, достаточно широким, но несколько спущенным задом, задние конечности немного саблистые, передние и задние доли вымени хорошо прикреплены к туловищу, расстояние от дна вымени до земли достаточно высокое, соски средней длины, расположены несколько внутрь.

При завозе были сверхвысокие ожидания от голштинского скота, которые не оправдались в условиях республики по ряду причин. Установлено, что использование быков голштинской породы более эффективно в высокопродуктивных стадах и в хозяйствах с прочной кормовой базой, которая позволяет получить удой не менее 5000 кг молока от коровы в год. Если высокий потенциал помесных коров не обеспечивается соответствующим уровнем полноценного кормления и хорошими условиями содержания, животные вынуждены адаптироваться к имеющимся худшим условиям за счет снижения продуктивности. Некоторые высокопродуктивные коровы не могут быстро приспособиться к менее благоприятным и не соответствующим их биологической природе условиям среды (дефицит энергии, несбалансированность рационов и др.), что приводит к нарушению обмена веществ, прогрессирующему истощению и срыву лактационной деятельности. Использование голштинского скота при низком уровне кормления ухудшает показатели продуктивности и воспроизводства.

Для создания высокопродуктивных стад нужна целенаправленная система выращивания ремонтных телок. Считают, что живая масса помесных телок при осеменении в возрасте 15–18 мес. должна составлять 380–420 кг.

Эффективность скрещивания голштинского и черно-пестрого скота зависит от качества используемых производителей, уровня

молочной продуктивности исходных пород, условий кормления и содержания помесного потомства. Дальнейшая племенная работа должна быть направлена на использование быков-улучшателей, создание благоприятных условий при выращивании ремонтных телок, улучшение условий кормления и содержания дойного стада, способствующих повышению молочной продуктивности и увеличению продолжительности использования высокопродуктивных коров.

Черно-пестрая порода. Преобладающей породой в странах СНГ является черно-пестрая. В СССР она создавалась в результате плотительного и воспроизводительного скрещиваний местного аборигенного или местного улучшенного скота с голландской породой и ее производными — остфризской, шведской и другими, завезенными из разных стран мира.

Плановое разведение черно-пестрого скота в СССР началось в 1925 г. Для улучшения местных популяций скота в конце 20-х и начале 30-х годов XX столетия в страну было импортировано значительное количество черно-пестрого скота из Германии, Нидерландов, Швеции, Эстонии и Литвы, который использовался для плотительного скрещивания местного скота, разводимого в различных зонах. Завезенный скот размещали в Сибири, на Урале, в Украине и Беларуси. На первых этапах селекционная работа была направлена на повышение уровня молочной продуктивности, улучшение экстерьера и повышение кровности помесных животных. Но в этот период времени не уделялось должного внимания содержанию жира в молоке. К 1959 г. был создан большой массив черно-пестрого скота. Оформилось несколько отродий и породных групп. Черно-пестрая порода включала черно-пеструю эстонскую, черно-пеструю литовскую, аулизатинскую породы, а также зональные типы: европейский, украинский, уральский, сибирский и белорусский, которые были объединены в одну черно-пеструю породу. Она была утверждена в 1959 г. Показатели молочной и мясной продуктивности скота различных отродий значительно различались между собой и эта порода из-за относительно высоких показателей молочной продуктивности быстро вытеснила другие породы и по численности поголовья заняла первое место.

Черно-пестрая порода характеризуется достаточно крупными размерами, несколько удлинненным, хорошо развитым, пропор-

циональным туловищем, глубокой и средней по ширине грудью, широкой спиной и поясницей, крепким костяком, несколько удлиненной грубоватой головой. Шея средней длины, тонкая с мелкими складками. Масть скота черно-пестрая.

Живая масса новорожденных бычков — 34–38 кг, телочек — 30–35, племенных бычков в возрасте 16 мес. — 410–430, телочек — 370–380, взрослых быков — 800–1000 кг. В племенных стадах коровы весили по первому отелу 480–510 кг, по второму — 520–560, по третьему отелу и старше — 580–650 кг. Высота в холке коров, занесенных в ГПК, достигла 130–132 см, ширина груди — 45–47, глубина груди — 68–70, длина туловища — 158–160, обхват груди — 192–202, обхват пясти — 19 см.

У черно-пестрых коров чаще всего бывает чашеобразное и округлое вымя. Индекс вымени — 41–44%, скорость молокоотдачи — 1,2–1,6 кг/мин. Удой коров в племзаводах равнялся 6000–7000 кг молока в год, содержание жира в молоке — 3,8–4,0%, белка — 3,2–3,4%. Мясные качества животных достаточно высокие. Среднесуточный прирост живой массы бычков при интенсивном выращивании от рождения до 18-месячного возраста составляет 800–1000 г, телочек — 600–800 г, выход туши соответственно — 52–55 и 51–54%.

Дальнейшее совершенствование черно-пестрой породы ведется в направлении повышения удоя, содержания жира и белка в молоке, пригодности к машинному доению и эксплуатации в условиях ферм с высоким уровнем механизации производственных процессов.

Черно-пестрый скот Республики Беларусь. В последние три десятилетия в молочном скотоводстве республики, как и в большинстве стран мира, осуществляется переход на использование ограниченного числа выдающихся пород, в частности черно-пестрого скота, хорошо приспособленного к современным методам производства. Поголовье черно-пестрого скота составляет более 99% от скота всех разводимых пород в республике.

Черно-пестрый скот создавался на основе поглотительного и воспроизводительного скрещиваний местного скота с голландской черно-пестрой, остфризской породами, среднерусским и прибалтийским отродьями черно-пестрого скота. Голландский черно-пестрый скот впервые был завезен в республику в 1871 г. в помещичьи хозяйства. После Великой Отечественной войны в республику начался массовый завоз черно-пестрого скота из Северной Пруссии,

Восточной Пруссии (Калининградская область), Вологодской, Московской, Ленинградской областей России, Литвы и Эстонии.

Для повышения жирномолочности и скороспелости скота в 1955–1956 гг. использовали эстонских и шведских черно-пестрых быков, а с 1961 г. начали завозить в республику племенной молодняк голландской черно-пестрой породы. По происхождению, типу телосложения, молочной продуктивности, содержанию жира в молоке, живой массе и мясным качествам поступали неоднородные животные.

В результате целенаправленной племенной работы, улучшения условий кормления и содержания создан современный черно-пестрый скот Беларуси, который отличается пропорциональным телосложением, крепкой конституцией, хорошо развитым костяком и мускулатурой, достаточной молочностью, хорошей скороспелостью, высокой мясной продуктивностью, низкими затратами кормов на производство молока и прирост живой массы. Скот способен потреблять большое количество доброкачественных объемистых кормов и трансформировать их в молоко и мясо.

Вымя пропорционально развитое, чаще чашеобразной и округлой формы. Соски цилиндрической формы. Грудь, поясница и тазобедренная часть хорошо развиты. Конечности крепкие.

Встречаются животные со следующими недостатками и пороками экстерьера: слабая, провислая или горбатая спина, слабая поясница, укороченное туловище, недостаточно развитая грудь, недостаточная высота в холке, саблистость, сближенность в скакательных суставах, нежелательные формы вымени, слабый костяк. Многие животные из-за неудовлетворительных морфологических и физиологических свойств вымени непригодны к машинному доению.

Молочная продуктивность коров черно-пестрого скота в лучших товарных хозяйствах республики составляет 7000–9000 кг молока жирностью 3,7–3,9%.

Генетический потенциал молочной продуктивности коров — 6000–8000 кг, среднесуточного прироста живой массы бычков — 900–1000 г. Реализация генетического потенциала сдерживается из-за недостаточного уровня кормления и качества кормов. В племенных заводах живая масса новорожденных телят составляет 32–38 кг, коров 1-го отела — 480–520, 3-го отела — 570–640 кг. Удой в племязаводах — 6000–8000 кг молока на корову в год с содержанием 3,8–4,0% жира.

Совместными усилиями ученых и специалистов республики выведен заводской тип высокопродуктивного скота путем скрещивания черно-пестрых коров с быками голландской породы. По типу телосложения животные заводского типа соответствуют молочно-мясному направлению продуктивности. Высота в холке — 128 см, глубина груди — 67, ширина груди — 47, обхват груди — 193, косая длина туловища (палкой) — 154 и обхват пясти — 18 см. Почти 70% коров имеют чашеобразную форму вымени. В среднем по заводскому типу скорость молокоотдачи равна 1,60–1,70 кг/мин, индекс вымени — 45–46%. Оплодотворяемость коров от первого осеменения — 63–67%. У коров выведенного типа удой на 8–16% выше сверстниц.

Наиболее широкое распространение получили животные и родственные группы из линий Колдхостера БЧП-252, Бертуса БЧП-334, Медхустера БЧП-287, Антона БЧП-284 и Алекса БЧП-276 и др.

Многие специалисты считают, что скотоводство республики должно развиваться в основном как молочно-мясное, т.е. необходимо создавать животных, способных в молодом возрасте давать высокие среднесуточные приросты живой массы, обладать хорошей мясной продуктивностью, а в зрелом возрасте продуцировать много молока с высоким содержанием жира и белка. В условиях республики генетическое улучшение скота по мясной продуктивности при чистопородном разведении определено за счет использования высококлассных быков, оцененных по мясным качествам потомства.

В последние 15–20 лет племенные и продуктивные качества черно-пестрого скота совершенствуются за счет использования быков голштинской породы. Следует подчеркнуть, что реализация повышенного генетического потенциала помесных животных возможна только в условиях, обеспечивающих их биологическую потребность. При расходе 45–50 ц к. ед. на корову в год удой полукровных первотелок увеличивается по сравнению со сверстницами черно-пестрой породы на 9–15%. Использование голштинских помесей при низком уровне кормления снижает их молочную и мясную продуктивность по сравнению с черно-пестрым скотом.

Белорусская черно-пестрая порода утверждена в 2001 г. (рис. 5.3). Она создана путем воспроизводительного скрещивания местного черно-пестрого скота с голштинской и черно-пестрыми порода-

ми западно-европейской селекции в племенных заводах «Красная Звезда», «Кореличи», «Россь», «Носовичи», «Ленино», «Березки» и в ряде племсовхозов. «В себе» разводили животных с долей крови по улучшающим породам в основном 62,5–75%. Для закрепления в потомстве выдающихся качеств быков-производителей при подборе использовали инбридинг умеренных степеней на родоначальников заводских линий или ветвей в линиях.



Рис. 5.3. Корова белорусской черно-пестрой породы

Выведено 8 заводских линий и 3 родственные группы. В качестве заводских линий утверждены: Меткого 4385 – Кассира 6411; Кудесника 3453 – Атланта 4435; Верного 1187 – Гороха 470-395; Диалога 216 – Ястреба 86; Старбука 352790 – Кляйтуса 502797; Белла 502528 – Маяка 2390; Трапа 1629391 и Валериана 502383 – Блекстера 502870. Родственные группы: Дестину 122 – Виллов 13739, Реванш 921 – Натан 2523, Фиат 204.

Удой коров по первой лактации составлял 4749 кг, содержание жира в молоке – 3,81%, белка в молоке – 3,22%, по третьей лактации и старше соответственно 5358 кг, 3,85% и 3,26%. Скорость молокоотдачи равна 1,89 кг/мин.

Дальнейшая племенная работа с породой направлена на получение относительно крупных животных крепкого телосложения с хорошо развитой мускулатурой, высокой жизнеспособностью,

приспособленных к интенсивным механизированным технологиям, с большим объемом и лучшим качеством вымени, высокой скоростью молокоотдачи, высокими удоями, содержанием жира, белка в молоке и хорошими показателями мясной продуктивности. В перспективе коровы черно-пестрого скота на товарных фермах должны достичь следующих показателей: удой — не менее 6000 кг молока за лактацию с содержанием жира в молоке 3,8–4,0%, живой массы полновозрастных коров — 600 кг, скорости молокоотдачи — 1,6–1,9 кг/мин, индекса вымени — не менее 42%, высоты в холке — 130 см.

В 2010 году выведен и апробирован новый высокопродуктивный внутрипородный тип молочного скота белорусской черно-пестрой породы, отличающийся высоким уровнем молочной продуктивности, выраженным молочным типом, хорошими показателями развития, воспроизводительных качеств и пригодностью к машинному доению. Молочная продуктивность коров нового внутрипородного типа составляет: первотелок — 8951 кг молока за лактацию с содержанием жира 4,15% и белка 3,2%, полновозрастных коров — 9127 кг, 4,18% и 3,29% соответственно.

Общая численность коров нового внутрипородного типа, отвечающих целевым стандартам по молочной продуктивности, в базовых хозяйствах превышает 9 тыс. голов. На госплемпредприятиях республики используется 285 быков-производителей. Запасы спермы от 40 быков-улучшателей превышают 1,1 млн доз. Генеалогическая структура нового типа представлена шестью генеалогическими комплексами.

Красный белорусский скот. Формирование красного белорусского скота происходило в Гродненской губернии. В его создании участвовали ангельнская, красная польская и красная датская породы. Масть скота красная и рыжая с разными оттенками (рис. 5.4). Голова умеренной длины, неширокая с вытянутой лицевой частью, шея тонкая, относительно плоская, спина ровная слегка узковатая, крестец ровный, иногда с высокой постановкой корня хвоста, зад умеренной длины. Постановка ног правильная, иногда встречалась саблистость и сближенность в скакательных суставах.

Красный белорусский скот выносливый, хорошо приспособлен к местным условиям, отзывчив на улучшенные условия кормления и содержания. Средняя живая масса коров третьего отела и стар-



Рис. 5.4. Красный белорусский скот

ше — 518 кг. Удой по 3-й лактации и старше равнялся 3700—4000 кг с содержанием жира 4,17% и белка 3,88%. Живая масса быков-производителей — 750—950 кг. Мускулатура скота развита умеренно. При высоком уровне кормления живая масса бычков в возрасте 20 мес. достигала 520—530 кг, телок — 400—425 кг, выход туш — 54 и 52%, содержание жира в мясе — 13,8 и 20,6%, протеина — 19,2 и 18,3%. Небольшое поголовье красного белорусского скота сохранилось в Гродненской и Минской областях.

Джерсейская порода выведена на острове Джерси, расположенного в проливе Ла-Манш недалеко от Франции. Климат острова мягкий, довольно ровный, пастбищный период длительный — все это способствует разведению крупного рогатого скота. Скот выпасают с апреля и до декабря. Даже зимой в дневное время скот находится или в выгулах, или на пастбище.

Порода является непревзойденной по содержанию жира в молоке (5—6%). С целью сохранения этих выдающихся качеств породы английский король в 1789 г. издал указ, запрещающий завоз на о. Джерси других пород крупного рогатого скота. Из-за малых

размеров острова порода не имела большого ареала распространения и пришлось широко применять инбридинг. Но он использовался обдуманно и дал положительные результаты. Таким образом, джерсейская порода выведена путем целенаправленного отбора и подбора местного скота по величине удоев и содержанию жира в молоке с учетом типа телосложения.



Рис. 5.5. Корова джерсейской породы

Животные этой породы ярко выраженного молочного типа (рис. 5.5). Их можно считать образцом экстерьера молочного скота. Мышцы развиты плохо. Скот имеет плоское туловище с большой средней частью; ребра косо поставленные; голова сухая, легкая с укороченной лицевой частью; глубина груди развита удовлетворительно, спина слегка провислая; вымя развито хорошо, чаще чашеобразной формы; соски цилиндрические длинные, широко расставленные; кожа тонкая, эластичная. Масть от светло-серой до темно-бурой или даже черной, но наиболее распространенной является бурая с более темной окраской нижних частей тела и головы. Носовое зеркало темное и окружено светлоокрашенным кольцом.

Джерсейский скот требователен к условиям кормления и содержания, довольно нежный, особенно телята. Животные рано достигают половой и хозяйственной зрелости. Коровы очень возбудимы. Необычная обстановка вызывает у них беспокойство. Недостаток породы — низкая жизнеспособность новорожденных телят и недостаточная плодовитость коров. Средняя живая масса полновозрастных коров на родине — 360–400 кг, быков — 600–770, новорожденных телят — 18–22 кг.

Молочная продуктивность коров равна 3200–3400 кг, содержание жира в молоке достигает — 5,5–6,0%, белка — 3,7–4,4%. В настоящее время в США животные джерсейской породы составляют 9% от всего молочного скота. Живая масса коров равна 550–570 кг, удой — 7500 кг, содержание жира в молоке 5,42%, белка — 4,2%.

В СССР средний удой коров джерсейской породы, записанных в 1 том ГПК, по первому отелу составлял в среднем 2893 кг жирностью 5,89%, по второму соответственно 3396 кг и 5,11%, по третьему и старше — 3353 кг и 6,6%.

В конце прошлого столетия британскими селекционерами установлены стандартные показатели продуктивности для скота джерсейской породы, от которых рассчитывается племенная ценность животных: удой — 4306 кг молока, содержание жира — 5,34%, белка — 3,79%.

Мясные качества животных низкие. Среднесуточные приросты живой массы молодняка при выращивании не превышают 800 г.

На основании обобщения результатов использования быков джерсейской породы при скрещивании с коровами черно-пестрого и симментальского скота установлено, что в первом поколении снижаются удои на 5–10%, живая масса коров — на 50–100 кг, но повышается жирность молока на 0,5–1,4%, улучшаются формы вымени, повышается скорость молокоотдачи и полнота выдаивания по сравнению с материнской породой.

5.3. Породы комбинированного направления продуктивности

Симментальская порода. Родиной этой породы скота является Швейцария с богатыми альпийскими лугами и пастбищами. Еди-

ного мнения о происхождении симментальского скота нет. Большинство специалистов полагают, что порода создана за счет улучшения «в себе» аборигенного скота, завезенного в Швейцарию в V веке бургундами из Скандинавии.



Рис. 5.6. Корова симментальской породы

Животные этой породы характеризуются повышенной устойчивостью к заболеваниям, хорошими адаптационными возможностями в различных природных зонах, большим генетическим разнообразием по хозяйственно полезным признакам. Симментальский скот долговечен. Селекцию успешно можно проводить как в молочном, так и в мясном направлении продуктивности. В большинстве стран симментальский скот имеет двойное направление продуктивности (молочно-мясное или мясо-молочное), но преобладают животные молочно-мясного направления.

Масть скота — палевая, палево-пестрая, красно-пестрая, красная. У животных крепкая конституция (рис. 5.6), крепкий костяк и конечности, хорошо развитая мускулатура в области груди, плеча и тазобедренной части. Голова большая с широким лбом; шея средней длины; грудь глубокая, средней ширины; спина широкая; задняя часть туловища длинная, широкая; кожа толстая. Живая

масса новорожденных бычков — 40–45 кг, телочек — 35–40, быков-производителей — 900–1100, полновозрастных коров — 550–650 кг. Молочная продуктивность коров составляла 4000–5000 кг молока за лактацию жирностью 3,7–3,9%, скорость молокоотдачи — 1,1–1,3 кг/мин. Среднесуточный прирост живой массы на выращивании и откорме — 800–1200 г. Скот хорошо откармливается и от него получают мясо высокого качества. Убойный выход хорошо выращенных животных — 56–58%.

К недостаткам породы относятся слабое развитие передних долей вымени и сосков, сравнительно невысокая интенсивность молокоотдачи и недостаточно высокая приспособленность к промышленной технологии производства молока. Среди симментальского скота встречаются животные со слоновой постановкой задних конечностей и разметом — передних, с провислой спиной и недостаточно развитой грудью.

Ассоциация симментальского окота Швейцарии установила новый стандарт для животных, разводимых в невысокогорных условиях. Живая масса взрослых коров должна быть 700 кг, высота в холке — 138–144 см; для быков соответственно 1200 кг и 150–158 см. Удой предполагается иметь не менее 6000 кг молока в среднем за 5 лактаций с содержанием 4% жира и 3,5% белка. Среднесуточный прирост живой массы молодняка от 4 до 12-месячного возраста должен составлять 1300 г против имеющегося 1150 г. У животных должна быть хорошо развитая мускулатура, крепкие конечности, объемное вымя, приспособленное к машинному доению.

Небольшое количество симментальского скота находится в Гомельской и Брестской областях.

Швицкая порода выведена в Швейцарии (рис. 5.7). Многие исследователи считают, что швицкая порода — одна из немногих, при создании которой кровь других пород никогда не приливалась в сколько-нибудь значительном количестве. Благоприятные природные и кормовые условия, спрос на молоко и говядину способствовали выведению и совершенствованию породы.

Масть животных бурая с различными оттенками от светло-серой до темно-бурой. Носовое зеркало, кисть хвоста и кончики рогов черные. Животные крепкие, пропорционально сложенные. Голова и особенно шея несколько тяжелые. Спина хорошо развита, крестец и окорока округлые. У коров большое вымя, молочные вены

и молочные колодцы развиты удовлетворительно. Животные дают мясо хорошего качества. Но швицкий скот не очень скороспел, отличается высокой плодовитостью на протяжении длительного времени. Животные спокойные. Характеризуются продолжительной продуктивной жизнью, хорошими адаптационными способностями, устойчивостью к заболеваниям.



Рис. 5.7. Корова швицкой породы

Телята рождаются живой массой 35–37 кг, отличаются крепким здоровьем и высокой энергией роста. Живая масса полновозрастных коров в Швейцарии составляет в среднем 700 кг, взрослых быков – 1000–1200 кг. Среднесуточный прирост живой массы на выращивании и откорме – 900–1000 г. Убойный выход – 55–57%. При хороших условиях кормления телки в годовалом возрасте весят 320–330 кг, бычки – около 400 кг. Удои достигают 6500–7000 кг молока от коровы в год с содержанием жира 4,11% и белка – 3,4%.

Живая масса новорожденных бычков – 38–40 кг, телочек – 33–36 кг. В товарных хозяйствах стран СНГ живая масса взрослых коров – 500–550 кг. Продуктивность коров в племязаводах странах СНГ была 3500–4000 кг молока от коровы в год жирностью 3,7–3,9%

и содержанием 3,2–3,5% белка. Живая масса взрослых быков достигает 900–1000 кг. Убойный выход скота колеблется от 50 до 56%.

5.4. Породы мясного направления продуктивности

В Беларуси в основном разводят животных 5 мясных пород: герефордскую, шароле, лимузинскую, абердин-ангусскую и мен-анжу.

В настоящее время в разных странах и мире в результате селекционно-племенной работы созданы новые типы и породы мясного скота, которые существенно отличаются от ранее существовавших. Например, из рано созревающей, быстро достигающей высшей упитанности и с большим отложением внутреннего жира-сырца и жира в мясе абердин-ангусской породы создан новый тип, характеризующийся высокорослостью, длинным туловищем с меньшей интенсивностью накопления жира и хорошо развитой мускулатурой. Отдельные бычки этого типа в возрасте одного года достигают живой массы 580 кг. В то же время сохранена мелкоплодность породы и высокие показатели качества мяса. На базе симментальской породы молочно-мясного направления продуктивности создан крупный мясной тип.

Герефордская порода создана в Великобритании, графстве Герефорд. Эта порода оказала существенное влияние на развитие мясного скотоводства ряда стран мира, в том числе СНГ. По численности поголовья среди мясных пород скота она занимает первое место в мире.

Порода происходит от местного скота рабочего типа. Она создана с применением близкородственного разведения, длительного отбора по мясным качествам и скороспелости в условиях благоприятного климата, продолжительного пастбищного содержания и хороших условий кормления. Порода в основном формировалась в XIX столетии.

Для животных герефордской породы характерны гармоничное телосложение, хорошо выраженные мясные формы, у них широкая голова, короткая шея, широкая спина и поясница, подгрудок хорошо развит и выступает за линию передних конечностей, хорошо выраженные окорока, короткие прочные конечности, туловище бочкообразное, широкое и глубокое (рис. 5.8). Животные приземистые, некрупные. Масть красная с разными оттенками, голова, хол-

ка, подгрудок, брюхо, нижняя часть ног и метелка хвоста белые, носовое зеркало розовое. Туловище покрыто густым, мягким волосом.



Рис. 5.8. Корова и теленок герефордской породы

Герефордский скот обладает хорошей приспособленностью к различным природным и кормовым условиям, в том числе и к резко континентальному климату. Он характеризуется выносливостью, скороспелостью и неприхотливостью к кормам, может длительное время пребывать на пастбищах, эффективно перерабатывает грубые и пастбищные корма в мясо при ограниченном использовании концентратов, устойчив к туберкулезу и к ряду других заболеваний. Скот хорошо переносит жару и сильные морозы. Животные этой породы по сравнению с другими породами меньше реагируют на недостаток или неполноценность кормления. Мясо герефордского скота «мраморное», сочное, нежное. Коровы характеризуются высокими воспроизводительными и материнскими качествами. Животные спокойные.

Живая масса новорожденных бычков — 32–35 кг, телочек — 28–32 кг, в полуторалетнем возрасте соответственно 430–480 и 350–400 кг, взрослых быков — 900–1000 кг, коров — 550–620 кг. Убойный выход достигает 60–62%. Молочность коров невысокая — 1200–1600 кг, жирность молока 3,9–4,0%.

К недостаткам герефордского скота относится чрезмерно большое отложение жира в организме, раннее прекращение роста, не-

достаточная молочность. У отдельных животных при хорошо развитой передней части туловища наблюдается суженный крышеобразный зад, опущенность крестца, что приводит к недоразвитию мускулатуры. При дальнейшем совершенствовании породы в СНГ следует создавать более крупных широкотелых животных, способных к длительному росту без излишних отложений жира, повышать молочность коров и живую массу молодняка при отъеме, в возрасте 15–18 мес., улучшать оплату корма приростом.

В последние десятилетия британские селекционеры значительно изменили тип герефордского скота. Методом чистопородного разведения выведен новый высокопродуктивный тип герефордского скота. Созданы относительно высокорослые длинные животные с небольшими отложениями жира в мясе и внутреннего жира-сырца при сохранении высокой их резистентности, крепкой конституции, неприхотливости к кормам. Живая масса взрослых быков — 1000–1200 кг, коров — 600–650 кг. Коровы отличаются относительно высокой молочностью.

Герефордская порода как улучшающая была исходной при создании мясных пород: бельмонтской красной, бифмастер, бонсмара, брафорд, казахской белоголовой, катало, конвертер.

Скрещивание средних по крупности молочных и молочно-мясных пород с герефордским скотом значительно улучшает мясные качества и повышает живую массу помесного потомства. Помеси, полученные от герефордских быков и коров крупных и очень крупных молочных и молочно-мясных пород (симментальской, швицкой, черно-пестрой), не всегда превосходят молодняк материнских пород по скорости роста и живой массе. Результаты скрещивания также во многом зависят от качества используемых производителей и их генетических возможностей передавать высокую продуктивность помесному потомству. Герефордские помеси менее требовательные к качеству кормов и условиям содержания, чем помеси, полученные от других мясных пород. Они более приспособлены для выращивания в условиях товарных хозяйств при кормлении, обеспечивающем среднесуточный прирост живой массы 750 г и более.

Абердин-ангусская порода выведена в северо-восточной Шотландии (графства Абердин и Ангус). В исходной для абердин-ангусской популяции использовали горный аборигенный скот грубой кон-

ституции черной масти и в процессе селекции появились комолые животные (считают, что это была мутация). В дальнейшем (1789—1865 гг.), используя теснейший имбридинг на небольшом поголовье, смогли закрепить и размножить выдающиеся качества отдельных особей создаваемого скота. В результате селекции были созданы скороспелые животные с хорошими мясными качествами, черной масти, комолые и с компактным типом телосложения (рис. 5.9).



Рис. 5.9. Бык-производитель абердин-ангусской породы

Живая масса новорожденных телок составляет 24—28 кг, взрослых коров — 500—550 кг, быков — 750—900 кг. Телята от взрослых коров при отъеме весят 218—240 кг, а в 15-месячном возрасте — 430—460 кг. Животные легко возбудимые, относительно смирные. Абердин-ангусские быки используются при промышленном скрещивании с молочными и комбинированными породами. Молочная продуктивность коров этой породы составляет 1200—1700 кг.

Абурдин-ангусский скот участвовал в создании американской породы брангус и бифбильд.

Порода шароле одна из самых крупных среди всех мясных пород скота. Создавалась она в благоприятных кормовых и климатических (теплый, мягкий, влажный климат морского типа) условиях Центральной Франции методом длительного (более 200 лет) совершенствования местного скота по мясной и рабочей продуктив-

ности. При работе с породой применяли умелый отбор, подбор, ограниченный инбридинг, оценку экстерьера, целенаправленное выращивание молодняка, оценку животных по качеству потомства и широкое использование лучших представителей. В конце XIX столетия совершенствование скота по рабочей продуктивности утратило свое значение и в дальнейшем порода создавалась как мясная (рис. 5.10).



Рис. 5.10. Бык-производитель шаролезской породы

Шаролезский скот отличается от других пород исключительной способностью к продолжительному интенсивному росту, наращиванию мускулатуры и большого количества постного мяса. Мясо сочное и нежное. Молодняк интенсивно растет (до 1000 г в сутки) при кормлении в основном травами культурных и улучшенных естественных пастбищ в летний период, сеном и силосом — зимой, не требуя большого количества концентратов. Скот относительно позднеспелый. Учитывая высокую скорость роста молодняка на протяжении длительного времени, его реализуют на мясо по достижении живой массы 650–680 кг.

Животные породы шароле белой масти с кремовым или желтоватым оттенком, без пятен. Голова небольшая, короткая, широкая. Животные характеризуются удлиненным туловищем, правильным гармоничным телосложением и крепкой конституцией, отлично

развитой мускулатурой, особенно – задней трети туловища. В породе встречаются животные с гипертрофированной (двойной) мускулатурой в области бедер, плеч, туловища, особенно – в области крестца. Их называют доппеллендерами или куларами (кулардами). Скот спокойный, хорошо акклиматизируется. Животные требовательны к условиям кормления и содержания. В морозные дни может быть обмораживание сосков, вымени и кожи.

К недостаткам породы следует отнести рыхлость конституции, прогиб спины, раздвоенность холки, трудные отелы. В чистопородных стадах Франции 15–20% отелов коров проходили с помощью работников ферм. В настоящее время этот недостаток породы быстро исправляется за счет использования быков, проверенных по качеству потомства с учетом легкости отелов. Отелы значительно легче проходят у коров, которые содержатся на пастбище. На характер трудных отелов влияют не только крупность новорожденных телят, но и анатомические особенности плода шаролеизского молодняка. Известно, что отелы коров, родивших широкотелых компактных телят, проходят труднее, чем при рождении длинных растянутых.

Живая масса новорожденных бычков во Франции – 40–46 кг, телочек – 37–42, полновозрастных быков – 1100–1200, полновозрастных коров – 700–750 кг. Высота в холке у коров – 135, у быков – 141–145 см. Молочность коров – 1700–2000 кг – этого количества молока достаточно для обеспечения высокой энергии роста телят. Живая масса бычков при отъеме в возрасте 7–8 мес. – 280–330 кг, телочек – 260–290 кг. Живая масса племенных бычков в возрасте 12 мес. – 460–540, телок – 340–380 кг, в 18 мес. соответственно 600–700 и 420–480 кг. Бычки-кастраты при откорме до 24–26-месячного возраста достигают живой массы 650 кг, массы туш – 350–360 кг, убойного выхода – 60–65%.

Животных породы шароле разводят в племзаводе «Дружба» Брестской области. Средняя живая масса новорожденных бычков и телок – 36–44 кг. Средняя живая масса коров по 1-му отелу достигает 540 кг, по 2-му – 600 и по 3-му отелу и старше – 645. Молочность коров – 1500 кг. Выход телят в племзаводе 86–92%, отход телят из-за трудных отелов – 4%, сохранность телят до отъема в 7–8-месячном возрасте – 88–90%.

В тушах хорошо выращенных бычков в возрасте 16,0–16,5 мес. было 80% мяса, 3–4% хрящей и сухожилий и 16–17% костей, жира

в мясе — 8–11%, протеина — 19–20%. Мясо характеризуется невысокой величиной рН — 5,7–6,0.

В племзаводе «Дружба» наиболее многочисленными линиями являются линии Орлеана 35665 и Кинтона 40101. Живая масса бычков этих линий в возрасте 18 мес. достигает 545 кг, телок — 440 кг.

Скот породы шароле широко используют для промышленного скрещивания с коровами молочных и молочно-мясных пород. У помесного молодняка наследуется высокая скорость роста, пышное развитие мускулатуры, особенно задней трети туловища, высокий убойный выход и повышенный выход постного мяса. У молодняка мало внутреннего жира-сырца, мясо постное, нежное. По уровню мясной продуктивности помесный шаролезский молодняк значительно превосходит помеси от быков других пород. Для снижения трудных отелов не рекомендуется осеменять спермой быков породы шароле телок, коров первого отела, а также недостаточно развитых и с узким тазом коров.

Шаролезский скот, благодаря его высоким продуктивным качествам и способности передавать их потомству при чистопородном разведении и скрещивании, широко используют при выведении новых мясных пород. Например, с участием этого скота созданы породы: в США — шарбрей, в Бразилии — каншен, в Австралии — мондолонгская, в Украине — украинская мясная.

Лимузинская порода создавалась на западе центрального района Франции в провинции Лимузин. Она является ветвью светлого аквитанского скота. В результате селекции приобрела крепкое строение тела и хорошее здоровье. Официальное признание порода получила в 1850 г. С 1900 г. породу специализируют в мясном направлении. Селекция скота направлена на получение животных крупных размеров с хорошо развитой мускулатурой и не склонных к большому отложению жира в организме молодых животных. Животные этой породы ценятся за выносливость, хорошее использование пастбищ, высокую плодовитость, превосходное качество туш и мяса.

Масть скота — от золотисто-рыжей до темно-красной, чаще всего красная, на спине темнее, чем на брюхе. Вокруг носового зеркала и глаз волос светлый в виде колец. Строение туловища гармоничное. Голова короткая с широким лбом, рога тонкие, слегка закругленные. Шея короткая и толстая. Животные имеют широкую, но

не очень глубокую грудь, ребра округлые. Спина широкая, ровная с развитыми мышцами. Крестец длинный, несколько свислый, широкий, тазобедренная часть хорошо выполнена. Ноги средней длины, крепкие, но встречаются животные с мягкими бабками задних конечностей. Кожа рыхлая, не очень толстая (рис. 5.11).



Рис. 5.11. Корова и теленок лимузинской породы

Животные лимузинской породы во Франции характеризуются хорошо выполненной мускулатурой и относительно тонким костяком. Живая масса новорожденных бычков — 36–42 кг, телочек — 34–38, полновозрастных быков-производителей — 1000–1100, коров — 580–640 кг. Высота в холке у быков — 137–148 см, у коров — 130–135 см, обхват груди соответственно 238–239 и 189–195 см. Молочность коров удовлетворительная — 1400–1800 кг с содержанием жира в молоке до 5%. Они характеризуются высокими воспроизводительными и материнскими качествами. Трудных отелов бывает менее 2%, количество мертворожденных телят не превышает 3%. Коровы уравновешенны, неприхотливы. Средняя продолжительность их жизни в стадах Франции составляет 9 лет. Лучших коров сохраняют до 15 лет. Быки обладают высокой половой активностью и хорошо используются при искусственном осеменении.

Живая масса бычков к отъему в 7–8-месячном возрасте — 260–300, телочек — 240–260 кг. При интенсивном выращивании живая масса бычков в полуторалетнем возрасте — 480–550 кг, телок — 400–420 кг. Животные лимузинской породы характеризуются вы-

соким убойным выходом (у хорошо откормленного молодняка он достигает 66%) и по этому показателю порода является одной из лучших мире. Мясо нежирное, нежное с хорошими вкусовыми качествами. Дальнейшая селекция лимузинского скота направлена на повышение молочности коров и скорости роста молодняка.

Живая масса новорожденных телят в Беларуси — 32–40 кг. Выход телят составляет 90–95%, отход из-за трудных отелов — 2,8%, сохранность телят до отъема от матерей — 88–90%. Среднесуточный прирост живой массы бычков от 8 до 15-месячного возраста в период оценки по качеству потомства — 1050–1100 г, они уступают по этому показателю животным породы мен-анжу и шароле. Убойный выход лимузинских бычков — 63–64%, выход туши — 62–63%. Костей в тушах 13–14%. В мясе 16–16,5-месячных бычков содержится протеина 19–20% и жира — 7–9%.

Лимузинская порода хорошо сочетается при скрещивании как со средними, так и крупными молочно-мясными и молочными породами. Помесный молодняк проявляет свои высокие потенциальные качества только при высоком уровне кормления.

Порода мен-анжу создана в результате скрещивания мясной породы Франции мансель и дурхем (шортгорнской), импортированной в 1840 г. из Англии. Мен-анжу как самостоятельная порода зарегистрирована во Франции в 1925 г. Скот очень крупный, длинный, комбинированного направления продуктивности с преобладанием мясных качеств.

Масть скота — красная и красно-пестрая, голова с преобладанием красного цвета, вокруг глаз обязательно красный цвет, морда светлая. Голова тяжелая, лоб широкий, шея толстая и короткая, подгрудок небольшой, лопатки выпуклые, грудь широкая и глубокая, спина прямая, поясничная часть очень широкая, крестец длинный, бедра развитые, костяк тяжелый. Живая масса новорожденных бычков — 50–52 кг, телочек — 47–49, взрослых быков — 1200–1300, коров — 750–850 кг. Высота в холке взрослых коров 140–145 см.

Удой во Франции составляет 2900–3000 кг молока от коровы в год. Во многих стадах продуктивность достигает 3800 кг с содержанием жира в молоке 3,6–4,0%. Такой уровень молочной продуктивности позволяет использовать коров как дойных или в качестве коров-кормилиц с выращиванием двух телят на подсосе до 6–8-месячного возраста. Молодняк при интенсивном выращивании очень

быстро растет. Живая масса бычков в возрасте 8 мес. — 300–350 кг, телочек — 270–300, в 18 мес. соответственно 680–720 и 420–460 кг. Среднесуточный прирост живой массы молодняка — 1100–1400 г.



Рис. 5.12. Бык-производитель породы мен-анжу

Порода ценится за неприхотливость, спокойный нрав, быстрый рост, высокое качество мяса. Эти свойства хорошо передаются потомству при скрещивании с другими породами. Большим недостатком породы являются трудные отелы — до 20%.

Скот этой породы разводят в племзаводе «Дружба» Кобринского района Брестской области (рис. 5.12). Живая масса новорожденных телят 45–50 кг. Живая масса коров первого отела достигает 610 кг, второго — 660, третьего отела и старше — 750 кг, живая масса взрослых быков-производителей — 1150–1200 кг. Живая масса телят при отъеме в возрасте 7–8 мес. от взрослых коров равняется 260–330 кг, от первотелок — 240–260 кг. Среднесуточный прирост живой массы бычков от 8 до 15-месячного возраста достигает 1200–1250 г и превосходит по этому показателю молодняк всех остальных пород, разводимых в республике.

Убойный выход бычков в 16,0–16,5 мес. составляет 58–59%, выход туши — 57–58%, выход мякоти в туше — 82–83%. Все эти показатели несколько ниже, чем у молодняка шароле и лимузинской пород.

Селекционно-племенная работа с породой мен-анжу должна быть направлена на улучшение экстерьера, снижение трудных отелов и отхода телят из-за трудных отелов при сохранении всех остальных положительных качеств скота.

6. ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА СТАДА

Воспроизводство стада — это комплексная система взаимосвязанных мероприятий, включающая подбор родительских пар, подготовку и создание необходимых условий для осеменения, организацию кормления и содержания стельных животных, подготовку и проведение отела, получение и сохранение потомства, направленное выращивание ремонтного молодняка, время хозяйственного использования коров в стаде. Это сложный процесс, в котором сочетаются и взаимодействуют генетические, технологические, биологические и ветеринарно-санитарные факторы.

Воспроизводительную способность коров определяют по следующим показателям:

- процент стельности — доля стельных коров от общего числа осемененных;

- яловость — недополучение приплода от самок в течение года. Яловыми считаются коровы, которые не оплодотворились в течение 3 мес. после отела;

- межотельный период — интервал между двумя смежными отёлами. Когда он составляет менее 13 мес., то стадо считается высокоплодовитым;

- сервис-период — период от отёла или аборта до последующего плодотворного осеменения или случки;

- выход телят на 100 коров — количество живых телят, рожденных в календарном году, в пересчете на каждые 100 коров, имевшихся на начало года;

- индекс осеменения — количество осеменений, затраченных на одно оплодотворение, вычисляется делением общего числа осеменений на количество беременностей (желательно меньше двух осеменений);

— восстановление половых путей после отела.

Воспроизводительную способность быков-производителей определяют по следующим показателям:

— качество спермы — объем эякулята, активность и концентрация спермиев, брак свежей и замороженной спермы;

— оплодотворяющая способность спермы — число первичных оплодотворяющих осеменений.

6.1. Смена поколений коров в стаде

При ускоренной смене поколений на замену потребуется больше выращивать ремонтных телок, на содержание которых необходимо дополнительно расходовать труд, корма и другие материальные ресурсы. Увеличение количества ремонтных телок при ограниченных кормовых ресурсах вынуждает уменьшать дойное стадо, а значит, снижать его молочную продуктивность и рентабельность производства молока. Следовательно, увеличение продуктивного долголетия коров связано с меньшими ежегодными расходами на ремонт стада, увеличением средней продуктивности коров за счет содержания большого количества полновозрастных животных, улучшением производственных и экономических показателей получения молока на фермах.

При большей продолжительности продуктивного использования дойной коровы все затраты распределяются на более длительный срок, на большое количество произведенной молочной продукции. Себестоимость молока снижается, а чистый доход повышается. Часть затраченных средств компенсируется за счет прироста живой массы животных. Хозяйства начинают получать прибыль после того как стоимость суммарной продукции превысит понесенные затраты на ее производство. На каждую кормовую единицу потребленного корма в период выращивания корова в возрасте 3–3,5 лет производит 0,8 кг молока; 5–5,5 лет — 2,6; 7–7,5 лет — 4,6 и в возрасте 9–9,5 лет — 6,5 кг молока.

Поскольку выращивание ремонтной телки до продуктивного возраста обходится дорого, корова должна эксплуатироваться достаточно длительный срок, чтобы окупить затраты на ее выращивание. При долголетнем использовании высокопродуктивных

коров увеличивается пожизненная молочная продуктивность и выход телят. Продолжительное использование коров эффективно как в экономическом, так и в селекционном отношении.

Выбытие животных в большинстве сельскохозяйственных предприятий связано не с качественным совершенствованием скота (заменой низкопродуктивных и непригодных к интенсивной технологии животных), а с общехозяйственными, зоотехническими и ветеринарными упущениями и погрешностями.

Важным фактором повышения племенной ценности животных и ускорения прогресса стада является быстрая смена поколений, когда животных с низкой продуктивностью заменяют животными с более высокой продуктивностью. Но она имеет ряд отрицательных последствий. Во-первых, с увеличением оборота стада резко снижается селекционный дифференциал, т. е. разница между продуктивностью коров племенного ядра и средней продуктивностью стада. Во-вторых, долгоживущая молочная корова с высокой продуктивностью оставляет больше хороших потомков, чем менее долговечная матка. В-третьих, высокий уровень выбраковки животных приводит к тому, что выводятся из стада не достигшие максимальной продуктивности коровы.

Необходимо находить разумное соотношение между генетическим улучшением стада за счет более высокого процента ввода первотелок и экономичностью производства молока за счет длительного использования высокопродуктивных коров. Если в хозяйстве низкая продуктивность дойного стада обусловлена недостатком кормов, то не следует проводить быструю смену коров и выращивать большое количество ремонтного молодняка, на содержание которого потребуется дополнительный объем фуража. Если же рост продуктивности сдерживается недостаточным потенциалом коров, то требуется более высокая их выранжировка, что расширяет возможности селекции. Наиболее оптимальный срок эксплуатации коров – 4–6 лактаций. Использование коров менее 4 лактаций экономически не оправданно. Но в любом случае чрезмерное ускорение смены поколений дойного стада снижает валовое производство молока, повышает затраты на выращивание телок, при этом менее эффективно используются корма.

Доля выбраковки коров по возрасту должна составлять 9–12%, по молочной продуктивности – 6–8 и по другим причинам – 7–9%.

Некоторые специалисты предлагают выбраковывать коров с учетом следующих причин: низкая продуктивность — 9–10%, осложнения во время и после отелов, маститов и других болезней вымени коров — 6, нарушение функций репродуктивной системы — 6, заболеваний конечностей — 4 и других причин — 1,5% в пересчете на 100 коров, имевшихся на начало года.

6.2. Причины выбраковки и продолжительность продуктивного использования коров

Причины выбраковки коров. С возрастом животных изнашивается организм, снижается интенсивность обменных процессов, способность приспосабливаться к изменяющимся условиям окружающей среды, уменьшается способность клеток к размножению, плодовитость, продуктивность, рождается слабый приплод — таких коров выбраковывают. Снижение живой массы коров после отела отрицательно влияет на функцию яичников. У коров с низкой упитанностью ослабевает половая активность, они долго не приходят в охоту, у них растягивается половой цикл, рождаются слабые телята. С возрастом значительно увеличивается количество выбывших коров из-за ухудшения воспроизводительной функции с 28,7 % по первой до 53,8% по шестой лактации и старше, соответственно из-за нарушения обмена веществ — с 9,1 до 24,5% и заболевания молочной железы — с 8,3 до 15,6%.

Определенное количество коров стада может сочетать потенциально высокие репродуктивные качества, молочную продуктивность и длительный период продуктивного использования, которые проявляются в благоприятных условиях содержания, кормления, заботливого ухода, правильной эксплуатации и целенаправленной селекционной работы, в первую очередь за счет производителей, оцененных по качеству потомства. Выбытие животных в стадах было и будет, но оно должно быть биологически и экономически обоснованным.

Причин выбытия коров из стада очень много. Их процентное соотношение зависит от условий содержания, кормления, эксплуатации, уровня молочной продуктивности и видов заболеваний. В настоящее время из-за низкой продуктивности в республике выбра-

ковываются 5–7% от выбывших коров, по возрасту – 2–3%, из-за бесплодия – 25–30%, заболеваний вымени – 20–25%, копыт и конечностей – 16,0%. Около 70% выбытия животных связано с неполноценным кормлением (преобладанием кукурузного силоса и концентратов в рационе) и неудовлетворительными условиями содержания (отсутствие солнечной инсоляции, движений на свежем воздухе и частые перегруппировки коров).

Со временем доля воздействия разных факторов на организм животных изменяется. За последние 40 лет частота заболеваний, из-за которых выбывают животные, существенно изменилась. Например, из-за заболеваний вымени коров маститами выбраковка их увеличилась с 15 до 27%, из-за болезней конечностей – с 3,6 до 16,0%. Основными причинами выбраковки высокопродуктивных коров с удоем 6000–7000 кг на корову в год являются бесплодие (27,4%), заболевание вымени (26,6%) и конечностей (16,0%), селекционный брак (8–9) и прочие причины (2–4%). В промышленном животноводстве коров выбраковывают из-за бесплодия (30–40%), болезней вымени (15–30%) и конечностей (10–20%). Следует отметить, что в условиях современных технологий не формируется иммунная система, адаптационные возможности коров понижены, что приводит к росту заболеваний.

В условиях Великобритании, Нидерландах, Швейцарии из-за бесплодия выбраковывают 29–40% коров, болезней вымени (в основном из-за маститов) – 11–24, низкой молочной продуктивности и качества молока – 11–14%. В Германии коров из-за нарушения воспроизводительной функции выбраковывают 52%, заболеваний вымени и повреждения сосков – 16, низкой продуктивности – 10, болезней конечностей и копыт – 7,7%. В нижней Саксонии при уровне удоев более 6000 кг молока за лактацию основными причинами выбраковки коров являются низкая плодовитость (до 58,8%) и заболевания вымени (до 20%).

У коров с высокими удоями резко усиливается секреция лактогенных гормонов и недостаточно синтезируются гонадотропные гормоны, в результате чего нарушается воспроизводительная способность маток. Встречаемость акушерско-гинекологических заболеваний у высокопродуктивных коров также увеличивается. У коров с высокими удоями слабее выражена охота и ее трудно распознать. У коров с низкой упитанностью ослабевает половая актив-

ность, они долго не приходят в охоту, растягивается половой цикл, рождаются слабые телята. С возрастом значительно увеличивается количество выбывших коров из-за ухудшения воспроизводительной функции с 28,7% по первой до 53,8% по шестой лактации и старше, соответственно из-за нарушения обмена веществ — с 9,1 до 24,5% и заболеваний молочной железы — с 8,3 до 15,6%.

Причины выбытия коров на новых промышленных комплексах. В республике построено большое количество новых, а также достаточно много реконструировано и модернизировано существующих молочно-товарных ферм и комплексов, в основе технологии которых положено групповое, беспривязное, стойловое, беспастбищное содержание, круглогодовое однотипное кормление с доением в доильных залах. Республиканской программой развития молочной отрасли в 2010–2015 годах предусматривался перевод около 80% поголовья дойного стада на беспривязное содержание с однотипным круглогодным кормлением и доением в современных доильных залах.

На большинстве модернизированных предприятий добиваются высокой производительности труда и качества молока. Одновременно возникли проблемы с сохранением здоровья, воспроизводительной функцией и продолжительностью использования коров. Следует отметить, что сначала ухудшается репродуктивная функция, а затем — молочная продуктивность коров. С 2000 по 2010 год продолжительность их продуктивного использования снизилась с 4,1 до 3,2 отелов, а выход телят на 100 коров сократился с 76 телят в 2006 году до 72 телят в 2011–2013 годах. Экономические результаты существенно отстают от желаемых.

Основными факторами, негативно влияющими на репродуктивную функцию коров, являются высокая концентрация животных, длительное содержание коров на твердых полах в ограниченном пространстве, отсутствие активного моциона в зимний и выпаса — в пастбищный периоды. Использование в рационах сена, сенажа и силоса прошлогодней заготовки вместо зеленой травы с высоким содержанием каротина и токоферола (витамина Е), способствующие оплодотворению, и постоянные стрессы также снижают оплодотворяемость. Самая высокая оплодотворяемость коров и телок бывает при выпасе их на пастбище, так как зеленый корм, движение на пастбище, длительный фотопериод улучшают репродуктивную функцию.

На промышленных комплексах и фермах по производству молока более жесткие условия содержания, нет индивидуального ухода, животные хуже адаптируются, у них снижается устойчивость ко многим заболеваниям и их раньше выбраковывают из стада. Остаются и дольше используются коровы с повышенными адаптационными способностями и с более низкими продуктивными качествами. На этих предприятиях ухудшается управляемость стадом, что также приводит к негативным последствиям.

В зимний период активный моцион способствует созреванию и выходу яйцеклеток, лучшему оплодотворению, течению стельности, своевременной инволюции половых органов в послеродовой период и быстрому рассасыванию желтого тела. Содержание коров в темных помещениях без моциона может быть причиной анэструса. Большой отрицательный вклад в воспроизводство стада на новых промышленных комплексах внесли проектные организации, когда исключили из проектов строительство выгульных площадок. Лишение моциона при круглогодичном стойловом содержании приводит к росту заболеваемости, снижению воспроизводительной способности, рождению ослабленного потомства и преждевременной выбраковке животных. Необходимо стремиться создавать животных, которые будут сочетать относительно высокий генетический потенциал молочной продуктивности, способны реализовать его на протяжении длительного времени и проявлять высокую воспроизводительную способность в условиях промышленного производства молока. Коровы должны быть устойчивы к заболеваниям, стрессам, адаптированы к механическому доению в доильных залах и содержанию на ограниченном пространстве.

Самый ответственный период наступает, когда достигается пик максимальных удоев. В высокопродуктивных стадах выбраковка в это время может достигать до половины от выбракованных коров в течение всей лактации. Основными причинами являются нарушения обмена веществ, недостаточная сбалансированность рациона, частые перегруппировки, нарушение стабильной флоры рубца и др. Особую опасность и вред может нанести большая выбраковка первотелок, поскольку величина удоя за первую лактацию находится в обратной достоверной корреляции с продолжительностью продуктивного использования. Чем выше удои первотелок, тем быстрее они выбывают из стада. Причиной могут быть различные

болезни, качество вымени, неприспособленность к интенсивной технологии, экстерьерные недостатки, но их выбраковка не должна превышать 15%.

Выбраковка коров и эффективность производства молока. В Германии установлено, что минимальная прибыль (50 евро от коровы) может быть при выбраковке чуть более 30% коров при среднегодовом удое 7600 кг в течение 3,5 лактаций и при удое на 1 день жизни 11 кг. Максимальная прибыль (150 евро от коровы) может быть при ежегодной выбраковке 25% коров в течение 4 лактаций при удое на 1 день жизни 10 кг. Выбраковка менее 20% коров нежелательна, так как в стаде остается значительная часть низкопродуктивных коров и одновременно снижается поступление животных с хорошим генетическим потенциалом.

Анализ влияния уровня молочной продуктивности на выбраковку коров, качество молока и экономическую эффективность производства продукции был сделан в высокопродуктивных стадах на молочных комплексах Восточной Германии. Было установлено, что при удое 6500 кг молока на корову в год убыток составил 5,2 евроцента на 1 кг произведенного молока. При удое 6500–7500 кг он снизился до 1,7 евроцента.

Постоянно подчеркивается, что с увеличением уровня молочной продуктивности коров сокращается продолжительность их продуктивного использования. На самом деле снижение сроков использования коров не всегда связано с их высокой продуктивностью. При высокой секреции молока условия среды (особенно кормление) не могут обеспечить этот потенциал продуктивности. Происходит истощение организма животных, они становятся менее устойчивы, чаще болеют, их быстрее выбраковывают. Высокая продуктивность предъявляет жесткие требования к организму животных, так как использование большого количества питательных веществ рационов и синтез их в составные части молока связаны с интенсивным протеканием и большим напряжением обменных процессов и функций всех органов и тканей.

Важнейшими факторами производства конкурентоспособной молочной продукции являются определение оптимальных удоев и сроков продуктивного использования коров, так как от них зависит воспроизводство и совершенствование стада, уровень капиталовложений в его формирование и эффективность производства молока.

При удое 8–10 тыс. кг молока от коровы в год пороговый ремонт стада в республике должен быть не более 30%, при удое 6–7 тыс. кг – 26% и при удое 5–6 тыс. кг молока – 23%. В республике необходимо разработать технологии выращивания ремонтных телок и нетелей для дальнейшего использования на промышленных комплексах и фермах по производству молока, а также систему содержания, кормления и эксплуатации коров, обеспечивающие длительный период их продуктивного использования, высокую рентабельность и конкурентоспособность произведенного молока. Также необходимо готовить животных, приспособленных к промышленной технологии производства молока и соответствующую кормовую базу.

Во многих странах с развитым скотоводством фермеры не стремятся получать максимальный удой за какую-либо отдельно взятую лактацию, но прилагают значительные усилия, чтобы обеспечить высокую продуктивность животных за весь период их продуктивного использования. В большинстве случаев коровы с наиболее высоким удоем за отдельно взятую лактацию, особенно за первую, очень быстро выбывают из стада. Продление продуктивной жизни коровы до 5–6 лактации включительно позволяет получить от нее до 40–50 тыс. кг пожизненного удоя и 7500–8000 кг молока на корову в среднем за лактацию. На данном этапе времени, по мнению специалистов, такой уровень молочной продуктивности является наиболее экономически эффективным. К тому же представляется возможным получить необходимое количество телок для пополнения собственного стада и выгодной реализации их на экспорт в другие страны.

В сельскохозяйственных предприятиях нашей республики эффективность производства молока на 60–65% обусловлена продолжительностью продуктивного использования и пожизненной молочной продуктивностью коров. В большинстве хозяйств республики лучшими являются животные с возможностью ежегодного получения теленка, удоем 7000–7500 кг молока на корову в год и сроком эксплуатации 5–6 лактаций. Но для этого необходимо иметь здоровых, конституционно крепких животных, устойчивых к заболеваниям, приспособленных к промышленной технологии и способных потреблять большое количество объемистых кормов.

6.3. Факторы, обеспечивающие долголетнее использование и высокую пожизненную молочную продуктивность коров

6.3.1. Продолжительность продуктивного использования коров

В последнее время в странах с развитым молочным скотоводством, особенно в странах Центральной и Западной Европы, резко возросла интенсивность использования коров и существенно повысилась их молочная продуктивность. Но одновременно проявилась и негативная сторона этого процесса. Средняя продолжительность использования коров снизилась до 2,5–2,8 лактации, т.е. коровы не доживают до возраста начала высоких удоев, которые чаще всего бывают после третьего отела. В ближайшей перспективе основным критерием при оценке коров должна быть не столько высокая молочная продуктивность в отдельно взятой первой или второй лактации, сколько продление долголетия, повышение устойчивости к болезням, адаптация в стаде, высокая пожизненная молочная продуктивность, ежегодное получение теленка и высокая эффективность производства молока.

С биологической и хозяйственной точек зрения жизненный путь молочной коровы условно можно разделить на три периода:

- затраты на выращивание до первого отела;
- компенсация затрат от надоенного молока;
- получение прибыли от произведенного молока.

Высокая молочная продуктивность коров за определенную лактацию, особенно первотелок, не гарантирует эффективного получения молока. Интенсивная эксплуатация коров за счет высоких удоев по первой и второй лактации приводит к перенапряжению организма, который работает на износ, что приводит к их преждевременной выбраковке. Продуктивность следует повышать до тех пор, пока можно обеспечить полноценное дешевое кормление коров в основном за счет высококачественных травяных кормов.

Во многих странах с развитым скотоводством фермеры не стремятся получать максимальный удой за какую-либо отдельную лактацию. Они прилагают значительные усилия, чтобы обеспечить высокую продуктивность животных за весь период их продуктив-

ного использования, так как в большинстве случаев коровы с наиболее высоким удоем за отдельно взятую лактацию, особенно за первую, очень быстро выбывают из стада. В европейских странах с развитым скотоводством считают, что продление продуктивной жизни коровы до 5–6 лактаций включительно позволяет получить от нее до 40–50 тыс. кг пожизненного удоя и 7500–8000 кг молока в среднем за лактацию. На данном этапе времени, по мнению специалистов и фермеров, такой уровень молочной продуктивности является наиболее экономически эффективным. К тому же предоставляется возможность получить необходимое количество телок для пополнения собственного стада и их выгодного экспорта.

В Нидерландах большинство фермеров считают, что на современном этапе для успешного ведения отрасли удой 7500 кг молока на корову в год является наиболее оптимальным (хотя удой по стране достигал 8700 кг молока на корову в год). В этом случае нет перерасхода дорогостоящих концентратов, отмечается хорошее здоровье и продолжительное производственное использование животных. В современных программах селекции в странах с развитым скотоводством наряду с другими признаками обязательно учитывают продолжительность продуктивного использования и пожизненную молочную продуктивность коров.

6.3.2. Затраты на выращивание первотелок

При выращивании молочной коровы от рождения до первого отела проходит более двух лет, затрачиваются большие средства на кормление и содержание ремонтных телок и нетелей, на заработную плату обслуживающему персоналу и другие издержки производства. В общих затратах на получение молока на воспроизводство стада приходится 33–37% и они занимают второе место после затрат на корма. На выращивание первотелки в России затрачивают 3900 долларов, в Германии – 2000 евро, в США – в среднем 2150 долларов. Специалисты ООО «БК-Ресурс» считают, что в Беларуси стоимость выращивания первотелки достигает 3–4 тыс. долларов. Вложенные средства на выращивание ремонтных телок и нетелей начинают окупаться с 4-ой лактации коров. Американские и российские специалисты установили, что 65% прибыли обусловлено долголетним использованием и пожизненной молочной продук-

тивностью коров. Характерно, что коэффициент генетической корреляции между этими признаками достигает 0,96. Это — основной путь повышения доходности от произведенного молока.

В нашей республике при расчете себестоимости молока учитывают только затраты, понесенные непосредственно на производство молока в период эксплуатации коров. Все расходы на выращивание ремонтных телок и нетелей переносятся на производство говядины. Это создает ошибочное представление о себестоимости полученного молока и говядины, что в дальнейшем приводит к неправильным выводам и предложениям. При определении оптимальных сроков продуктивного использования коров и эффективности производства молока необходимо учитывать все производственно-экономические затраты:

- затраты на выращивание ремонтных телок и нетелей и их стоимость;

- затраты на производство молока во все лактации;

- цены на реализованное молоко;

- цены и стоимость проданных коров на мясо;

- выход телят и их стоимость.

При длительном использовании коров:

- появляется возможность расширенного воспроизводства стада;

- увеличивается производство молока за счет большей численности животных, достигших возраста высоких удоев молока;

- появляется возможность ужесточать требования к отобранному молодняку;

- значительно повышается эффективность производства молока.

При большей продолжительности нахождения коров в стаде все затраты распределяются на более значительный срок, больше производится продукции, снижается себестоимость и повышается рентабельность производства молока. На эффективность производства молока и окупаемость затрат в большей степени влияет срок продуктивного использования коров, чем продуктивность животных за отдельную лактацию. Высокий уровень выбраковки коров требует дополнительных затрат на выращивание ремонтного молодняка, ухудшается процесс воспроизводства стада, снижаются возможности отбора молодняка на ремонт стад, ухудшается оценка племенных животных по потомству и эффективность подотрасли в целом. Низкая продолжительность использования коров ухудшает их племенные качества.

Характерно, что с увеличением на 25% производственного использования коров реализация генетического потенциала предков по молочной продуктивности повышается на 35%, а возраст коров по наивысшей лактации сдвигается на 0,7–0,9 лактации.

В хозяйствах республики основное количество коров выбраковывается из-за различных болезней в первые три лактации, не достигнув возраста высоких удоев (4–6 лактаций). К тому же у молодых коров значительное количество питательных веществ кормов расходуется на рост и развитие (прирост живой массы). Молоко, полученное от них, значительно дороже, чем от полновозрастных коров. Все это в дальнейшем при сокращенной продолжительности использования коров приводит к убыточности производства молока.

Не менее 10% первотелок вообще не пригодны потреблять большое количество объемистых кормов.

Прилитие крови голштинской породы черно-пестрому скоту приводит к сокращению продуктивного долголетия на 0,4–0,8 лактации. Высокопродуктивные коровы с ярко выраженным молочным типом рано выбывают из стада, так как коэффициент корреляции между оценкой молочных форм и продолжительностью хозяйственного использования отрицательный и составляет –0,2.

На наш взгляд, необходимо больше внимания уделять селекции с белорусским черно-пестрым скотом, особенно с использованием оцененных быков по качеству потомства, а не завозить посредственных и не приспособленных к нашим условиям животных из других стран.

6.3.3. Селекция на продуктивное долголетие коров

Продолжительность использования коров зависит от комплекса генетических и паратипических факторов. Фенотипическая изменчивость продуктивного долголетия коров обусловлена условиями внешней среды, генотипическая — генами родителей (остается неизменной на протяжении всей жизни). За счет создания благоприятных условий внешней среды и более полного проявления фенотипа при использовании паратипической изменчивости можно увеличить срок продуктивного использования коров.

Во многих странах Европы (Нидерланды, Великобритания, Франция) и Северной Америки (США, Канада) ведется селекция

по продолжительности производственного использования коров и пожизненной молочной продуктивности коров. С этой целью в племенных книгах этих стран выделяют специальные разделы для записи коров, достигших пожизненной молочной продуктивности 50, 70 и 100 т. Мировой рекорд пожизненной молочной продуктивности принадлежит корове голштинской породы из штата Калифорния (США). Она прожила более 19 лет. Среднесуточный удой за этот период составил 38 кг. За 5535 дней лактации от нее надоено 211,2 т молока. При оценке быков по качеству потомства также учитывают дочерей, от которых надаивают такое количество молока.

Коровы с продолжительным использованием, высокой пожизненной молочной продуктивностью, плодовитостью, жизнеспособностью характеризуются крепкой конституцией, устойчивостью к заболеваниям и могут быть эталоном при проведении селекции. К сожалению, в практике скотоводства нашей республики такая работа не проводится. В Германии работает два объединения животноводов, основной целью которых является увеличение пожизненной молочной продуктивности коров. В ряде стран с развитым молочным скотоводством в общую оценку племенной ценности коров включают продолжительность их хозяйственного использования, которая составляет во Франции 6%, в Англии — 15%.

Поскольку наследуемость у дочерей коров пожизненного удоя составляет 15–20%, продолжительность жизни — 20–25%, то более эффективным методом улучшения этих признаков может быть совершенствование стада за счет селекции быков-производителей. Их воздействие на продуктивное долголетие дочерей достигает 25–30%, а на пожизненный удой — 23–28%. По данным других авторов, доля влияния матерей быков на долголетие полученных от них дочерей составляет 39–42%, а коэффициент наследуемости достигает 0,52–0,62. Тем более, что наследственная дифференциация и интенсивность отбора быков после оценки по качеству потомства очень высокая.

В стадах черно-пестрого скота по продолжительности продуктивного использования различия между дочерьми отдельных быков достигают от 1,3 до 6,2 лактации, а по пожизненному надою — от 10 до 45 т. Наличие в стадах длительно лактирующих высокоудойных коров свидетельствует о крепкой конституции животных,

устойчивых к заболеваниям и способных сохранить высокие надои многие годы на одном уровне. Такие коровы, как правило, дают высокоудойное потомство и представляют особую ценность для селекции. В противоположность им коровы, давшие высокий удой за одну лактацию, не представляют племенной ценности, так как являются конституционно слабыми и не способны давать хорошее потомство с высокой молочной продуктивностью в течение длительного времени.

Продуктивное долголетие коров в значительно большей степени зависит от индивидуальных особенностей родителей, чем даже от такого фактора как линейная принадлежность. От одних и тех же родителей может рождаться потомство с разной наследственной информацией. Длительность использования дочерей зависит от полученной наследственной информации и маркирующей ее группу крови от родителей, а не от того, какое время использовали в хозяйстве матерей.

Селекция скота для промышленных комплексов. На промышленных комплексах и фермах по производству молока более жесткие условия содержания, нет индивидуального ухода, высокопродуктивные животные хуже адаптируются, снижается устойчивость ко многим заболеваниям и их раньше выбраковывают из стада. Содержание по 50–100 коров в секции во многих случаях приводит к полной обезличиванию. Остаются и дольше используются коровы с повышенными адаптационными способностями и с более низкими продуктивными качествами. Условия на промышленных комплексах не способствуют повышению продуктивности, воспроизводству и долголетию. Возникает вопрос, как вести селекцию скота для промышленных комплексов? Корнев Н. Н. считает, что с учетом этого правильным методом может быть селекция по независимым признакам, когда при отборе происходит сочетание направленного отбора по признакам продуктивности со стабилизирующим отбором по признакам жизнеспособности генотипов. Поскольку наиболее эффективным методом отбора является оценка и использование лучших генотипов производителей, то такую селекцию необходимо проводить комплексно.

Необходимо также учитывать сочетаемость маточного поголовья с определенными быками, получение потомства, устойчивого к заболеваниям и стрессам и пригодного к условиям промышленной

технологии производства молока на комплексах и фермах. Условия содержания и кормления должны соответствовать природе животных, а не создавать стрессовые ситуации и снижать их здоровье. Если на предприятии наблюдается высокий уровень выбраковки и короткий период продуктивного использования коров, то это чаще происходит из-за допущенных ошибок в процессе эксплуатации животных и плохого управления фермой или комплексом.

Быков нельзя оценивать по молочной продуктивности дочерей по первой лактации. Характерно, что чем выше был удой дочерей быков по первой лактации, тем достоверно ниже продолжительность их использования и пожизненный удой. Скорее всего, если удой за первую лактацию не превышает 4000 кг молока, то он не оказывает существенного влияния на их дальнейшую продолжительность использования и пожизненную молочную продуктивность. При удое первотелок до 5500 кг молока за 305 дней лактации коровы использовались 6 лактаций, при удое 6000 кг — 3,5, при удое 6400 кг — 2,5 и при удое 6700 кг — 1,7 лактации.

Следовательно, существует отрицательная корреляция между величиной удоя за первую лактацию и сроком использования животных. Она особенно увеличивается при достижении удоя по первой лактации более 5000 кг молока.

Отбирая производителей на племя по высокому удою только по первой лактации дочерей, молочное стадо насыщается генами по этому признаку. При этом не учитывается другой, более важный хозяйственный и экономический признак — долголетие и пожизненная продуктивность коров. Если не проводится селекция на долголетие коров, то потомство быков с короткой продолжительностью жизни и низкой пожизненной молочной продуктивностью в стадах с удоем около 7000 кг молока на корову достигает 25% и более.

6.3.4. Факторы, влияющие на продуктивное долголетие коров

Важно иметь коров, которые приспособлены к условиям промышленной технологии, отличаются хорошей воспроизводительной способностью и высокой пожизненной молочной продуктивностью. Необходимо знать, как влияют различные факторы на формирование определенных параметров коров (продуктивность, долголетие, приспособленность). К сожалению, таких исследова-

ний в республике проводилось недостаточно и создать целостную систему такого влияния не представляется возможным.

Кормление высокопродуктивных коров. Особую проблему составляет кормление высокопродуктивных коров в ранний период лактации. Они не всегда способны съесть столько кормов, чтобы восполнить расход энергии и питательных веществ. Пик надоев наступает через 6–8 недель после отела, а максимальное потребление кормов — спустя 10–14 недель. До этого времени недостаток питательных веществ компенсируется за счет запасов жира и белка из различных тканей организма, что сильно снижает массу тела животного. За период раздоя (100–120 дней) корова с удоем 5000–6000 кг молока теряет 40–60 кг живой массы, с удоем 7000–8000 кг — 60–85 кг и с удоем 9000 кг молока и выше — 110 кг. В дальнейшем это сказывается на их здоровье, воспроизводительной способности и долголетьи.

Выращивание ремонтных телок. Производственное долголетие и пожизненная молочная продуктивность коров во многом зависят от развития животных к началу их использования. Организм коров должен быть развитым, крепким и способным выдерживать длительные нагрузки. Основными показателями развития и крепости конституции являются живая масса и возраст при плодотворном осеменении ремонтных телок.

Слишком раннее осеменение сдерживает рост нетелей, приводит к получению недоразвитого потомства, недоразвитых первотелок, к последующему измельчению и сокращению продолжительности использования коров. Слишком позднее осеменение телок приводит к снижению их оплодотворяемости.

Долголетнее использование коров и пожизненная продуктивность в большей степени зависят от живой массы по первой лактации, чем от их возраста. В стаде, где телки в 18 мес. весили свыше 400 кг, из-за низкой продуктивности было коров в 2 раза меньше по сравнению со стадом с телками весом менее 350 кг.

В странах с развитым молочным скотоводством используются разные системы выращивания ремонтных телок. Например, в Нидерландах предусматриваются относительно медленные приросты живой массы в первые 3 месяца жизни (550–600 г в сутки). К 9-месячному возрасту они повышаются и достигают 800–850 г в сутки. В период с 9 до 15 мес. среднесуточные приросты снижаются

до 675–725 г, а в дальнейшем до 22 месяцев – до 600–650 г. В последние 3 месяца стельности прирост нетелей должен составлять 800–900 г в сутки. В Великобритании предусмотрен более равномерный, но очень высокий прирост на протяжении всего периода выращивания. Для помесных голштинских телок рекомендуется более интенсивный рост, так как отложение жира в их организме начинается на более ранних стадиях развития, чем у черно-пестрых телок.

В нашей республике при годовом удое черно-пестрого скота в 7000 кг молока самый высокий удой в среднем за лактацию в течение 6 лет и на один день жизни был получен при отеле нетелей в возрасте 27–28 мес.

Возраст наступления наивысшего удоя. Чем раньше наступает возраст наивысшей молочной продуктивности, тем короче продолжительность жизни и меньше пожизненный удой. В стаде с годовым удоом 6500–7000 кг больше всего (25%) было коров, которые показывали наивысший удой по первой лактации. Продолжительность использования составила 1,3–1,4 лактации, пожизненный надой – 9 т. Много коров с наивысшим удоом было по второй (24,4%) и по третьей (21,2%) лактациям. Резко сократилась численность коров с наивысшим удоом по четвертой лактации, она составила 11,9%. По пятой лактации таких коров было 8,2%. Они лактировали 5,9 лактации, а их пожизненный удой достиг почти 45 т молока. Лактирующих семь лактаций и более было 3,4% коров с пожизненным удоом 55 т. Массовая доля жира и белка в молоке с возрастом практически не изменялась (в среднем 4,1 и 3,2% соответственно).

Корреляция между удоом за лучшую лактацию и пожизненным удоом равнялась 0,4. Корреляция между удоом за первую лактацию и пожизненным удоом была отрицательной (–0,12). У коров с более низким удоом за первую лактацию продолжительность использования достигла 5,8 отела, а с более высоким – 3,8 отела.

Разница в удоях матерей и матерей отцов. Определенное влияние на долголетие коров оказывает разница между удоом матери отца и удоом матери. Чем эта разница меньше, тем потомство чаще отличается повышенным долголетием и пожизненной молочной продуктивностью. Использовать высокопродуктивных быков в стадах с низкой и средней молочной продуктивностью нецелесообразно,

так как с повышением потенциала удоя матерей быков-производителей удой их дочерей значительно снижается.

Непригодность вымени к машинному доению. Этот фактор также снижает генетический потенциал продуктивности и сокращает сроки производственного использования коров. Качество вымени (форма, размеры, развитие четвертей, полнота выдаивания) существенно влияет на молочную продуктивность и долголетие животных. При беспривязном содержании животных и доении на высокопроизводительных установках хорошо сформированное и плотно прикрепленное к туловищу вымя коров значительно реже травмируется по сравнению с недостаточно подходящими формами. Вымя должно характеризоваться высокой молокоотдачей, устойчивостью к маститам и при этом не опускаться ниже скакального сустава.

Полнота выдаивания вымени коров стимулирует образование молока и во многом определяется развитием четвертей. Неравномерное развитие долей вымени и неравномерное их выдаивание — одни из основных причин появления маститов. Наиболее продолжительный продуктивный период и высокий пожизненный удой бывает у коров с индексом вымени 42–43%.

По мере увеличения емкости вымени, независимо от условий содержания, удлиняется период продуктивного использования и пожизненный удой коров. У чистопородных черно-пестрых коров при привязном содержании и емкости вымени до 6 л пожизненный удой составлял 10 811 кг, при емкости 16 л — 30 848 кг. У черно-пестрых коров при беспривязном содержании — 7966 и 25 186 кг соответственно. При привязном содержании более длительно использовались коровы с чашеобразной формой вымени: на 1,4–1,7 лактации по сравнению с округлой и на 3,2–3,3 лактации по сравнению с козьей формой вымени. При беспривязном содержании это различие составило соответственно 0,8–2,6 и 1,2–2,6 лактации. В дальнейшем необходимо улучшать качество вымени, повышать приспособленность коров к промышленной технологии, совершенствовать условия содержания и особенно конструкцию доильных установок.

На данном этапе времени основным фактором повышения экономической эффективности производства молока является использование быков, дочери которых характеризуются продолжи-

тельным продуктивным использованием, ежегодным получением теленка, высокой пожизненной молочной продуктивностью (удой, содержание белка и жира в молоке) при кормлении высококачественными объемистыми кормами (сеном, сенажом, силосом), заботливом уходе, комфортных условиях содержания и ветеринарном обслуживании. Таких быков не более 10%, но их необходимо находить и широко использовать. Например, в Нидерландах около 50% молочных коров ежегодно осеменяются семенем 10 лучших быков-производителей.

Итак, основные факторы снижения продолжительности продуктивного использования молочного скота:

- с ростом продуктивности усиливается несбалансированность кормления животных в основном за счет увеличения доли концентратов и низкого качества травяных кормов;
- селекционная работа направлена на быстрый рост продуктивности по первой лактации, а не на рост продуктивного долголетия и высокого пожизненного удоя;
- организация выращивания ремонтных телок и осеменения направлена только на высокую живую массу без учета их развития;
- из-за короткого продуктивного использования коров сокращается выход ремонтных телок, которых не хватает для ремонта стада;
- условия содержания на комплексах и технология доения коров недостаточно учитывают физиологическое состояние животных;
- однообразное кормление при ограниченном наборе состава кормов угнетает иммунную систему;
- отсутствие активного моциона зимой и пастбищного содержания летом снижает естественную резистентность животных;
- не проводится селекция животных на качество вымени.

Б.4. Факторы, влияющие на оплодотворение скота и сохранность эмбрионов

Повышение оплодотворяемости коров — одна из самых сложных практических задач. Основы воспроизводства закладываются с подбора родительских пар. У некоторых коров и телок низкая воспроизводительная способность является наследственным свой-

ством и передается от матери к дочери, из поколения в поколение. Отрицательно сказывается на воспроизводительной способности такой наследственный признак как фримартинизм, когда телочка рождается вместе с близнецом-бычком. В этом случае 90–95% телок бывают бесплодными. С возрастом коров также снижается их репродуктивная функция.

Существует отрицательная корреляция между уровнем молочной продуктивности и воспроизводством. Репродуктивная функция у высокопродуктивных коров ниже, а встречаемость акушерско-гинекологических заболеваний выше, чем у средне- и низкопродуктивных. Связано это с тем, что у коров с высокими удоями резко усиливается секреция лактогенных гормонов и недостаточно синтезируются гонадотропные гормоны, в результате чего нарушается воспроизводительная способность маток.

Существенное снижение живой массы коров после отела и в случной период отрицательно влияет на функцию яичников. У коров с низкой упитанностью ослабевает половая активность, они долго не приходят в охоту, у них растягивается половой цикл, рождаются слабые телята. Перебои в кормлении коров, даже при хорошо сбалансированных рационах, существенно снижают их оплодотворяемость, хотя удои снижаются незначительно. Особо большое влияние на воспроизводительные функции оказывает кормление коров за 6–8 недель до отела и в первые 10–12 недель после отела.

Для недостаточно упитанных коров повышение уровня кормления до определенного предела активизирует половую функцию, оплодотворяемость повышается на 14–22%. Перекормленные коровы также плохо осеменяются. Биологическая полноценность кормов не менее важный фактор, чем уровень энергии в рационах. Например, при недостатке витамина А и каротина у коров поражается слизистая оболочка матки, атрофируются яичники, снижается оплодотворяемость, гибнут эмбрионы, происходят аборт, рождается ослабленный молодняк. При недостатке протеина, минеральных веществ, витаминов А, D, E, F в рационах введение их до полной нормы за 3–4 недели до осеменения значительно повышает оплодотворяемость животных.

Воспроизводительная способность коров и телок во многих хозяйствах существенно снижается при коротком фотопериоде с наступлением зимы и при кормлении их кормами, заготовленными с нарушенным соотношением жизненно важных компонентов

в них, связанных как с заготовкой, так и хранением. При полноценном и сбалансированном кормлении качественными кормами оплодотворяемость коров и телок может быть высокой и в зимнее время. С удлинением светового дня, когда животные больше бывают на прогулке (апрель—май), нормализуются обменные процессы в организме и оплодотворяемость повышается.

Самый благоприятный период для осеменения коров и телок бывает с выгоном животных на пастбище, когда они находятся в постоянном движении, получают достаточный уровень инсоляции и биологически полноценный зеленый корм. В мае—июне отмечена наиболее высокая оплодотворяемость маточного поголовья. В зеленых растениях самой природой predetermined оптимальное содержание питательных веществ и в соотношении, которое необходимо для нормальной жизнедеятельности животных. В растениях удачно сочетаются легкоусвояемые углеводы и растительный белок. Они охотно поедаются животными, легко перевариваются и усваиваются организмом, усиливая при этом общий обмен веществ. Зеленый корм улучшает репродуктивную функцию маток. При содержании на пастбище осеменяется 55–60%, а при стойловом в коровнике — 38–42% коров.

Низкая оплодотворяемость телок, а еще в большей степени коров наблюдается в конце летнего и осеннего периодов. Это связано с недостаточным поступлением фитоэстрогенов с кормами в организм животных, которые оказывают определенное влияние на состояние гормонального статуса. Изменение поступления фитоэстрогенов в организм животных в свою очередь изменяет уровень содержания эстрадиола и прогестерона в крови животных, обеспечивающих функционирование половых желез.

За счет солнечной инсоляции повышается синтез витамина D и улучшается минеральный обмен. Моцион должен быть регулярным, но не менее 2–3 ч в сутки. Отменяют его при температуре воздуха ниже -20°C или при сильном дожде, ветре, гололеде, выюге. Прогулки коров можно начинать на 3–4-й день после отела и прекращать за 10 дней до него. При отсутствии регулярного активного или пассивного моциона и содержании коров на привязи снижается половая активность, пропускается охота, увеличивается сервис-период. В результате отсутствия солнечной инсоляции нарушается синтез витамина D и минеральный обмен.

Неудовлетворительные зоогигиенические условия в помещениях (антисанитария, холод, сырость, плохая вентиляция, вредные газы, сквозняки), где содержатся коровы и телки, отрицательно влияют на их резистентность, приводят к расстройству физиологических процессов и снижению воспроизводительной функции. Климатические факторы выше или ниже термонейтральной зоны вызывают депрессию плодовитости в стадах. Неблагоприятные погодные условия, в частности сильные дожди, снижают оплодотворяющую способность коров и телок. При переходе с летнего пастбищного на стойловое содержание угнетается воспроизводительная функция коров.

Грубое обращение с коровой, резкое изменение обстановки во время осеменения, шум работающих механизмов, наличие посторонних лиц, болевые раздражители тормозят выделение гипофизом окситоцина, который вызывает сокращение гладкой мускулатуры матки, способствующей продвижению спермиев в верхнюю часть яйцевода. При этом выделяется адреналин, тормозящий действие окситоцина, что отрицательно сказывается на оплодотворяемости животных. При содержании коров, особенно молодых, большими группами из-за стрессовых ситуаций снижается эффективность воспроизводства.

Большой урон воспроизводству наносят трудные отелы, которых у коров в некоторых стадах бывает до 25%, так как из-за них повышается количество мертворожденных телят (5–10%), аборт (7–11%), наблюдаются послеродовые осложнения, задерживается отделение последа (до 10%), ухудшается оплодотворяемость коров, удлиняется период между отелом и плодотворным осеменением. У нетелей трудные отелы бывают в 7–8 раз чаще, чем у полновозрастных коров. Масса новорожденного теленка по отношению к живой массе матери у них выше, чем у полновозрастных коров.

Оплодотворение коров происходит только при нормализации функции половых путей после отела. Все стадии формирования маточных желез и начало секреции «маточного молочка» при нормальных условиях завершаются у высокопродуктивных коров (свыше 5000 кг молока в год) к 40–48 дню, а у среднепродуктивных – к 35–40 дню после отела. Зародыш, попавший в неблагоприятные условия среды в матке, имеет низкую выживаемость или погибает от недостатка питательных веществ.

У коров, осемененных в первый месяц после отела, отмечается как низкая оплодотворяемость, так и пониженная резистентность полученного приплода. Сохранность эмбрионов у коров, осемененных в первые 30 дней после отела, составляет 8–20%. Предполагают, что в этот период создаются такие иммунологические условия, которые угнетают развитие зародыша до полного его рассасывания в организме матери или происходит рождение слабого потомства. В Нидерландах, Венгрии, Чехии, Бельгии, Франции, Швеции, США и в других странах коров начинают осеменять не ранее 45 дня после отела, а оптимальным сроком считают 45–80 дней после него.

Во многих стадах осеменяют значительное количество коров, которые не находятся в охоте, и не осеменяют определенную часть коров, находящихся в охоте. Одним из важнейших мероприятий успешного проведения искусственного осеменения является правильное определение коров и телок в охоте. Свободное движение и контакты между собой позволяют наиболее точно выявить коров в охоте, поэтому необходимы ежедневные прогулки животных. Определение охоты и течки у коров и телок чаще всего проводят визуальным методом по рефлексу неподвижности. У животных с ярко выраженным рефлексом неподвижности в период охоты оплодотворяемость выше, чем у коров с менее выраженной охотой. При ежедневном хорошо организованном наблюдении за стадом можно установить охоту у коров в 90–100% случаев, а при несистематическом — только у 50–60% от пришедших в охоту. Периоды наибольшего проявления состояния охоты у самок бывают за 0,5–1 ч перед доением, при возвращении или перед выгоном на пастбище. В стойловый период легче обнаружить коров и телок в охоте на выгульных площадках.

Важно выбрать оптимальные сроки осеменения в период охоты, так как в организме коровы яйцеклетки способны к оплодотворению очень короткое время — 6–12 ч. Запоздалое осеменение ведет к гибели яйцеклетки, а слишком раннее — к старению спермиев в половых путях коровы и к дальнейшей их гибели. Осеменение коров надо проводить за 10–14 ч до овуляции, поэтому оптимальный период проведения искусственного осеменения — вторая половина или последняя треть периода охоты. Корову рекомендуется осеменять дважды в течение одной охоты: первый раз сразу после ее проявления и второй — с интервалом 10–12 ч. Некоторые специалисты рекомендуют осеменять коров один раз: выявленных в охоте утром

осеменяют вечером того же дня, а выявленных после полудня и вечером осеменяют утром на другой день. При хорошо налаженной работе по искусственному осеменению оплодотворяемость от первого осеменения составляет 55–65%.

Эмбриональная смертность. В первые два месяца после оплодотворения потери зародышей составляют 30–45%. Эмбриональные потери в первые 24 дня стельности достигают 30–35%, а с 24 по 60 день – около 10%. На их смертность влияет очень много факторов: качество эмбрионов и плодов, неблагоприятные условия среды, травматические повреждения, иммунологическая несовместимость родителей, нарушение ветеринарно-санитарных правил при осеменении, воспалительные процессы в половых путях, недоброкачественные корма (плесневые, гнилые, мерзлые, с повышенным содержанием нитратов и нитритов), холодная вода, стрессы, неправильное и неполноценное кормление маток. Особенно чувствительны и уязвимы недавно образовавшаяся зигота, когда она еще плавает, оставаясь неприкрепленной к стенке матки, и эмбрионы во время закладки внутренних органов. Часть плодов погибает на более поздних стадиях внутриутробного развития.

В первые два месяца стельности для развития и сохранения зародышей главным является не уровень кормления (хотя он тоже важен), а качество кормов и полноценность рационов. Особенно отрицательно на сохранность зародышей влияет недостаток протеина, витаминов А, D, Е, макро- и микроэлементов (кальция, фосфора, йода, кобальта, меди, цинка, марганца). Например, при гиповитаминозе А слизистая оболочка рогов матки подвергается кератинизации, эмбрион не может прикрепиться и наступает эмбриональная смертность. Введение витаминов А и Е в рационы создает благоприятные условия для имплантации зародышей в матке. На корову нельзя кричать, толкать, так как при грубом обращении у нее выделяется адреналин, суживающий кровеносные сосуды, что приводит к кислородному голоданию зародыша.

6.5. Условия, способствующие получению здоровых телят

В хозяйствах республики телята рождаются довольно часто ослабленными, с низкой живой массой и недостаточной жизнеспособ-

ностью. Новорожденные телята с пониженной резистентностью и жизнеспособностью в дальнейшем часто болеют рахитом, подвержены легочным, желудочно-кишечным и другим заболеваниям, не пригодны для ремонта стада и плохо поддаются откорму. Крепкие и здоровые телята меньше подвергаются заболеваниям, устойчивы к стрессам и хорошо растут. Одними из основных причин гибели телят является неудовлетворительные условия роста и развития эмбрионов и плодов во внутриутробный период.

Подбор и состояние родительских пар. Телята, полученные от здоровых коров и быков с высокими показателями естественной резистентности, не болеют или болеют в легкой форме с продолжительностью заболевания 1–2 дня, в то время как телята от низко-резистентных родителей болеют в тяжелой форме с продолжительностью болезни до 7 дней. Ранняя случка физиологически незрелых и недостаточно развитых телок отрицательно влияет на прохождение отелов, состояние здоровья, рост и развитие новорожденных телят.

При близкородственном спаривании рождаются более слабые телята, с пониженной естественной резистентностью и устойчивостью к заболеваниям. У коров и телок, осемененных спермой с низкой оплодотворяющей способностью, часто рождаются гипотрофики. Телята от высокопродуктивных коров чаще болеют, чем от среднепродуктивных. Связано это с тем, что при высокой молочной продуктивности коровы в период лактации быстро расходуют запасы витаминов, минеральных и других веществ по сравнению со среднепродуктивными. У эмбрионов и плодов нарушается обмен веществ, что сказывается на состоянии здоровья приплода.

Влияние условий кормления и содержания стельных коров на рост эмбрионов и плодов. Выращивание молодняка необходимо начинать не со дня рождения, а со дня его зарождения. В пренатальном онтогенезе у растущего организма есть два критических периода. Первым являются 1–3 мес. после зачатия. В первую треть стельности абсолютный прирост массы плода незначительный и в конце этого периода масса его составляет примерно 120–250 г. Но в это время закладываются и развиваются основные органы плода, происходит дифференциация тканей. Двухмесячный плод физиологически сходен с девятимесячным. Недостаток протеина, витаминов, макро- и микроэлементов (кальция, фосфора, йода) приводит не только к разрушению формирования, но и к рассасыванию эмбрионов и плодов.

Второй критический период в росте и развитии плода приходится на 7–9 мес. стельности коров и нетелей. Поскольку с молоком выносятся большое количество питательных веществ, то за 45–60 дней до отела коров прекращают доить, чтобы плод снабжался всеми необходимыми элементами питания.

В последние два месяца стельности интенсивность энергетического обмена у коров увеличивается на 20–40%, возрастает белковый и минеральный обмен. У беременных коров усиливаются функции гипофиза, надпочечников, щитовидной железы, наблюдаются гипертрофии сердечной мышцы, сосудов. Экономия корма на сухостойных коровах приводит к получению телят, непригодных для племенного использования и дальнейшего откорма. Кормление сухостойных коров должно обеспечить нормальное физиологическое течение стельности, развитие плода, высокую жизнеспособность новорожденного теленка, хорошее качество молозива, высокие показатели продуктивности в следующей лактации и высокую воспроизводительную способность. Инволюция матки после отела также зависит от содержания энергии, протеина и витаминов в рационе сухостойных коров. Если аборт превышает 2%, а задержка последа наблюдается более чем у 10% коров, то это указывает на существенные недостатки в кормлении или на возможную инфекцию.

На рост и развитие плода оказывает влияние уровень кормления матерей. Масса плодов мужского пола в 6 мес. стельности при оптимальном кормлении равна 5–6 кг, при недостаточном – 3–4 кг, соответственно в 7 мес. – 10–11 и 7–8 кг, в 8 мес. – 19–20 и 14–15 кг, в 9 мес. – 34–36 и 24–25 кг. Увеличивается также масса плодных оболочек, матки и околоплодных вод.

Прирост живой массы сухостойных коров высшей упитанности за 2 мес. перед отелом должен быть 700–800 г, коров средней и нижесредней упитанности – 900–1000 г в сутки. Необходимо бесперебойное снабжение животных всеми питательными веществами и кислородом в достаточном количестве. В первые 10 дней после запуска коровам дают 80% кормов от нормы, во вторые 10 дней – 100, в 3–4 декады – 120, в 5–6 декаду – 140%. Только за последние 2–3 дня до отела можно снизить норму кормления.

Состояние обмена веществ у глубокостельных коров, внутриутробный рост плода, резистентность новорожденных телят за-

висят также от структуры рационов. Силосный тип кормления (35–40% по питательности) при недостаточном количестве сена и кормовой свеклы не обеспечивает в сухостойный период их физиологические потребности. При кормлении коров сбалансированными силосно-концентратными рационами без сена снижается выход телят, они рождаются с высокой живой массой, но малоустойчивы к заболеваниям, почти все переболевают тяжелой формой желудочно-кишечных заболеваний, увеличивается процент задержания последа у коров. Состав рационов сухостойных коров и их упитанность оказывает влияние на такие заболевания как родильный парез, метриты и др. В зимний период для сухостойных коров может быть принята следующая примерная структура рациона (по питательности): сена — 24–30%, сенажа — 22–24, силоса — 13–24, корнеплодов — 8–10, концентратов — 20–30%. В пятой-шестой декаде сухостойного периода из рациона исключают силос и частично сенаж, их заменяют сеном и концентратами. За 10 дней до отела структура рационов должна соответствовать набору кормов в рационах после отела и в период раздоя.

В первой-четвертой декадах сухостойного периода зимний рацион коров включает: сена — 4–5 кг, сенажа злаково-бобового — 7–8, силоса — 9–11, корнеплодов — 4–6, концентратов — от 1,5 кг в первые две декады до 2,5–3 кг в следующие две декады, а за две декады до отела — до 3–3,5 кг. В рацион включают поваренной соли 50–60 г, кормового фосфата — 100 г, сернокислой меди — 120 мг и йодистого калия — 5 мг. Обмен веществ у коров может нарушаться при длительном и обильном скармливании даже доброкачественного силоса, в котором должно содержаться не более 0,2% масляной кислоты, а также жома, барды, пивной дробины, картофельной мезги, загнивших кормов, мерзлых корнеплодов, прелого сена, а также кормов, содержащих нитраты и нитриты выше допустимой концентрации. Дача этих кормов может вызвать тяжелые заболевания, аборт, выкидыши и быть причиной рождения ослабленных телят.

Содержание клетчатки в сухом веществе рациона сухостойных коров должно быть 24–28%, соотношение сахара и протеина — 0,8–1,0:1,0, кальция и фосфора — 1,5:1,0. В рационах на 1 к. ед. должно приходиться 110 г переваримого протеина.

От витаминного питания в значительной степени зависит жизнеспособность новорожденных телят. Недостаток витаминов

А и D вызывает расстройства кальциевого и фосфорного обмена у матери и плода. При их недостатке могут быть выкидыши, патологические роды, задержка последа и рождение слабого приплода. Недостаточное количество каротина в рационах сухостойных коров снижает содержание иммуноглобулинов в молозиве, что является важной причиной заболеваний и падежа телят, плохого их роста и развития. В расчете на 1 к. ед. должно приходиться кальция 9–9,5 г, фосфора – 5,5–5,7, магния – 2–2,4, калия – 7,5–8, серы – 2,5–2,7 г, каротина – 50 мг и витамина D 1 тыс. ИЕ на 1 к. ед.

Для поения стельных коров нельзя использовать холодную воду температурой ниже 6 °С, иначе могут быть аборт, выкидыш, может затормаживаться развитие плода.

Нарушения в кормлении стельных сухостойных коров и укороченный сухостойный период отрицательно сказываются не только на развитии плода, но и на составе молозива. Количество иммуноглобулинов в нем при нарушении кормления может уменьшаться в 2 раза, витаминов в 1,5–2,0 раза, ухудшается сычужная свертываемость молозива. Если кормление сухостойных коров скудное и неполноценное, то молозиво от этих коров вообще непригодно для выпойки телят.

Особенно чувствителен плод к условиям содержания матерей при переходе от эмбрионального к плодному периоду (на 40–70 день стельности) и в начале интенсивного роста (на 7 мес. стельности). Стельных сухостойных коров в зимнее время содержат в теплых, светлых, сухих, хорошо проветриваемых помещениях, но без сквозняков, с достаточным количеством сухой подстилки. Оптимальными условиями микроклимата в помещении считаются следующие: температура воздуха – 5–15 °С, относительная влажность – 40–70%, воздухообмен на 1 ц живой массы – 17 м³/ч, скорость движения воздуха – 0,5 м/с. При пониженной температуре в помещении необходимо организовать подогрев воды до 20–25 °С. При такой температуре воды сухостойные коровы больше ее выпивают и у них увеличивается время отдыха.

Длительное пребывание стельных животных в неблагоприятных микроклиматических условиях (высокая температура и влажность воздуха, недостаток света, избыточная концентрация вредных газов и др.), периодически повторяющиеся другие стрессовые нагрузки могут обусловить расстройство физиологических процессов коров и повлиять на жизнеспособность плода.

Желательно содержать стельных сухостойных коров беспривязно на сменяемой или глубокой соломенно-торфяной подстилке. В таком случае у них в крови повышается содержание эритроцитов, гемоглобина, белка, от них можно получить больше молозива на 4–7%, повысить резистентность и интенсивность роста телят в профилакторный период на 20–30% и сократить сервис-период на 25–30% по сравнению с привязным содержанием. Стельных сухостойных коров лучше содержать в отдельных группах не более 25 голов, которые формируются в зависимости от сроков ожидаемого отела. При увеличении количества животных в группах они меньше отдыхают и меньше времени затрачивают на поедание корма. Площадь пола на одну голову должна составлять 5 м².

Моцион способствует укреплению здоровья коров и плодов, повышению обмена веществ, облегчению отелов. У коров значительно реже бывают родовые и послеродовые осложнения, существенно снижается уровень заболевания телят. Использование моциона важно еще и тем, что во вторую половину стельности плод потребляет 600–850 л кислорода в сутки и выделяет 580–750 л углекислого газа. Телята от коров, которые пользовались прогулками, заболевают в 8–15 раз меньше по сравнению с телятами, полученными от коров без использования моциона. У животных с активным моционом повышается бактерицидная и фагоцитарная активность крови.

При продолжительности сухостойного периода 2 мес. и полноценном кормлении коров телята рождаются здоровыми, развитыми и жизнеспособными, концентрация белков в молозиве достигает 15–20%. При сокращении сухостойного периода до 1 мес. их содержание снижается в 1,5–2,0 раза. При доении коров до самого отела молозиво первого надоя по содержанию белков не отличается от обычного молока — 3,0–3,2% и не пригодно для выпойки телят. Укороченный сухостойный период неблагоприятно отражается на развитии плода и жизнеспособности новорожденных телят.

Подготовка помещений к проведению отелов. В родильном отделении должно быть не менее двух изолированных секций, работающих по принципу «все свободно — все занято». Смена секций при проведении соответствующей обработки после отела и профилактического перерыва позволяет обеспечить более надежную профилактику болезней молодняка. В условиях равномерных круглогодых отелов родильные отделения должны вмещать 12% от общего

количества ското-мест фермы или комплекса. При сезонных отелах их число в родильном отделении необходимо увеличить. Если отсутствует родильное отделение, то отелы проводят в специально оборудованном стойле, огороженном щитами.

В родильном отделении поддерживают следующие параметры микроклимата: температура воздуха 16 °С, относительная влажность — 70%, движение воздуха зимой — 0,2 м/сек, летом — 0,5 м/сек, содержание углекислого газа — не более 0,15% и аммиака до 0,01 мг/л.

Отел должен проходить в продезинфицированных стойлах (боксах) на чистой, сухой соломенной подстилке в тихой, спокойной обстановке. Опилки не рекомендуется использовать. Боксы перед отелом предварительно механически очищают и дезинфицируют 3–4%-ым горячим (60–70 °С) раствором каустической соды, или 5%-ым раствором креолина, или 2,5%-ым раствором свежегашеной извести. Остатки дезсредства смывают водой. Дезинфицируют полы, стены, кормушки, инвентарь и после обязательно высушивают.

Отелы коров и нетелей необходимо проводить беспривязно в боксах (денниках) родильных отделений, размер которых составляет 3×3 или 3×3,5 м. В этих условиях для коров в период отелов нет помех со стороны других животных, они могут занять удобное положение, из-за чего значительно снижается количество родовых осложнений. Проведение отелов в боксах способствует сокращению стадии выведения плода и отделению последа по сравнению с отелами в стойлах с 1,5–2 ч до 40–60 мин. Корова имеет свободный доступ для облизывания теленка, а теленок — к вымени матери. При совместном содержании новорожденных с коровой в боксе уже через 35–70 мин после рождения телята встают на ноги и тянутся к вымени матери. При изолированном содержании они обычно становятся на ноги через 1,5–4 ч.

Подготовка коров и проведение отелов. В предродовую секцию коров и нетелей переводят за 8–10 дней до ожидаемого отела. Здесь их содержат в стойлах размером 1,5×2 м на привязи. При появлении первых признаков отела заднюю часть туловища, ноги, хвост обмывают 2%-ым содовым раствором или теплой водой с мылом, а наружные половые органы — 0,1%-ым теплым раствором марганцовокислого калия, или 1%-ым раствором креолина, или 1–2%-ым раствором лизола.

Из предродовой секции после санитарной обработки и обмывания кожи, наружных половых органов и молочной железы коров переводят в родильные боксы (денники) родовой секции. При проведении отелов в индивидуальных боксах по сравнению с содержанием на привязи в стойлах сокращаются продолжительность отелов на 40–50% и количество родовспоможений на 15–25%.

Выведение плода начинается с момента полного раскрытия шейки матки и заканчивается рождением телятенка. В закрытом боксе плод выводится в среднем за 70 мин (от 30 мин до 3–4 ч). Шумы, присутствие посторонних людей отрицательно влияют на выведение плода. Обычно нужно ждать самопроизвольного разрыва плодного пузыря. В это время выходящего из родовых путей телятенка необходимо поддерживать, чтобы избежать ушибов при его падении. При нормальном отеле после самопроизвольного разрыва пузыря появляются передние конечности подошвами вниз, на которых лежит голова. Нормальным предлежанием может быть и тазовое, когда теляенок идет задними конечностями. Иногда голова плода выходит наружу, а плодный пузырь не разрывается. В этом случае его быстро вскрывают, иначе плод может погибнуть от асфиксии.

При нормальном расположении плода помощь при отелах нужно оказывать при слабых потугах коровы и в случае, если плод не вышел из родовых путей в течение 2–3 ч, а околоплодные воды уже отошли. Но она должна быть своевременной и квалифицированной, иначе неправильные действия приведут к гибели плода. Помощь при отеле надо оказывать осторожно, чтобы не допустить разрыва стенки матки и родовых путей. Особенно нужна помощь при затяжных и трудных отелах.

Теляенок может родиться без признаков дыхания. Ротовая и носовая полость новорожденного может быть заполнена первородной слизью, из-за чего он может задохнуться. В этом случае немедленно удаляют слизь и делают искусственное дыхание. Пуповина у телятенка чаще всего разрывается сама, но если она не оборвалась, то ее перевязывают ниткой на расстоянии 8–10 см от конца и обрезают ножницами, предварительно выдавив пальцами содержимое пуповины. Культю пуповины дезинфицируют 5%-ым раствором йода.

Новорожденного телятенка нельзя спешить отделять от матери. Важно, чтобы корова облизала телятенка. Влияние длительного и энергичного облизывания коровой новорожденного начинает бы-

стро сказываться на состоянии его организма. При облизывании теленка под воздействием лизоцима материнской слюны кожный покров приобретает бактерицидные свойства, в результате чего повышается его жизнеспособность. Теленка можно держать вместе с матерью не более 5 дней.

Массаж воздействует на кожу и ее нервные окончания, мышцы, диафрагму, улучшает вентиляцию легких и кровообращение, ускоряет обсыхание шерстного покрова. В проведенных РУП «Институт животноводства НАН Беларуси» исследованиях установлено, что облизанные телята уже через 65 мин после рождения могли встать и передвигались по боксу, а через 90 мин тянулись к вымени и активно сосали молозиво. В то же время необлизанные телята становились на конечности на 110-й минуте жизни, были вялыми и малоподвижными. Облизывание теленка полезно и для самой матери. Она поглощает биологически активные вещества, содержащиеся в слизи, которые способствуют ускорению удаления лохий, сокращению матки, выделению последа, восстановлению родовых путей и функции яичников.

Если корова отказалась облизывать новорожденного, его надо обтереть, промассажировать жгутом из соломы или мешковиной в направлении шерсти, чтобы возбудить кровообращение и дыхание, а затем поместить теленка в обогреваемую клетку. Это необходимо делать, так как на теле новорожденного остается 1,5–2 кг околоплодной жидкости, которую нужно удалить. Если с кожного покрова теленка не будет вовремя удалена влага, то на ее испарение израсходуется большое количество внутренней энергии, что приведет к гипотермии организма. У необсушенного теленка температура тела снижается до 32–33 °С — он погибает от холода. После отела молочную железу обмывают и вытирают полотенцем, пропитанным дезинфицирующим раствором, 2–3 первые струйки молозива, содержащие повышенное количество микробов, сдаивают в отдельную посуду и уничтожают. После поднятия теленка ему помогают найти сосок вымени.

Примерно через час после отела корову поят теплой водой температурой 25–30 °С и дают злаково-бобовое сено. В первые 3–5 дней корове желательно давать болтушку из овсяной муки.

7. ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

7.1. Периоды роста и развития животных

Организм животного функционирует как единое целое во взаимодействии всех структур, составляющих его. Индивидуальное развитие животных — закономерный эволюционно сложившийся процесс количественных и качественных морфологических, биохимических и функциональных изменений, которые осуществляются в организме при постоянном взаимодействии наследственных и паратипических факторов. Закономерности роста и развития являются основой всех технологий выращивания ремонтного молодняка и производства говядины.

Рост животных — очень сложный биологический процесс, представляющий одну из важнейших функций организма. Он включает размножение клеток, непосредственно их рост и увеличение массы межклеточных образований.

В процессе роста в теле молодняка происходят глубокие морфологические изменения. Рост органов и тканей протекает неравномерно, но с определенной закономерной последовательностью, обуславливая необходимые пропорции между ними, т.е. создается наиболее целесообразный тип симметрии с определенными коррелятивными связями и при сохранении целостности всего организма.

Происходящие в растущем организме изменения вызывают расчленение этого процесса на определенные периоды. Установить ясно очерченные границы между ними в постнатальном развитии довольно сложно, так как животный организм переходит от одного периода к другому постепенно. В постнатальном онтогенезе крупного рогатого скота условно можно выделить 6 периодов:

1) новорожденность; 2) молочное питание; 3) интенсивный рост; 4) половое созревание; 5) зрелость и расцвет функциональной деятельности; 6) старение.

Для различных пород и индивидуумов в пределах породы в зависимости от условий среды продолжительность периодов неодинакова. Выделение таких периодов в послеутробном развитии следует считать условным и небезупречным. Такое подразделение на периоды позволяет раскрыть сущность роста и развития крупного рогатого скота. Знание специфических особенностей, которые происходят в каждом периоде роста, дает возможность управлять процессами развития каждой особи и использовать для целенаправленного преобразования животных.

Период новорожденности начинается сразу после рождения и длится до 7–10-дневного возраста. В этот период животные приспособляются к новым условиям внеутробного существования. Происходит переход к самостоятельному питанию молозивом и молоком. Начинают функционировать органы дыхания, кровообращения и пищеварения, происходит самостоятельная терморегуляция тела. Теленок воспринимает различные раздражители внешней среды и вырабатывает ответные реакции на них, образуются условные рефлексы. Из-за неустойчивости основных функций организма этот период является самым критическим в развитии, он очень требователен к условиям среды: возникают многие заболевания, особенно респираторные и желудочно-кишечные. Телята на первых этапах жизни беспомощны, не приспособлены к новым условиям и поэтому их существование и здоровье обусловлены качеством обслуживания — уходом, кормлением и содержанием.

Период молочного питания в наших условиях чаще всего продолжается до 3–4-месячного возраста и зависит от количества выпоенного молока и молочных продуктов. Происходит дальнейшая адаптация телят к новым условиям среды и глубокая перестройка всего организма. Для телят этого периода характерны высокая пластичность организма, интенсивный обмен веществ, повышенная потребность в белке, минеральных веществах, витаминах и высокая эффективность их использования. Существенно изменяются функции и строение отдельных органов и тканей, перестраиваются обменные процессы в организме. Самые интенсивные процессы роста всех систем и органов отмечены именно в этот период жизни молодняка. К

концу молочного периода телята хорошо усваивают питательные вещества высококачественных растительных кормов. Молодняк в это время способен интенсивно расти и накапливать большое количество белка в организме, поэтому недостаточное или неполноценное питание, плохие условия содержания сильно сдерживают процессы роста, особенно мышечной ткани и синтеза протеина в теле.

Период интенсивного роста длится до начала полового созревания и имеет очень важное значение для формирования организма. Он характеризуется полным переходом на корма растительного происхождения, строение и функции органов растущего организма приближаются к строению и функциям органов взрослого животного, появляются половые инстинкты, отмечается высокий абсолютный прирост массы мышц и живой массы, кривая роста которых при постоянно интенсивном кормлении к концу периода достигает максимума. Поскольку этот период самый благоприятный для быстрого роста животных, мышечной ткани и образования белка, то уровень кормления должен быть высоким, рационы полноценными, способствующими протеканию этих процессов.

В **период полового созревания** формируются особенности телосложения животных разного пола и к концу его заканчивается развитие половых органов, происходит стабилизация основных составляющих тела, рост животных замедляется. Бычки характеризуются сравнительно высоким абсолютным приростом мышечной ткани, хотя он значительно ниже, чем в предыдущем периоде. У телок происходит резкое торможение роста мышечной ткани, снижается синтез протеина, увеличивается образование жира и значительно возрастает расход кормов на единицу прироста живой массы.

Период зрелости и расцвета функциональной деятельности заканчивается в возрасте 6—8 лет у коров и в 8—10 лет у быков-производителей. В начале периода в организме сравнительно интенсивно протекают процессы обмена, к концу они снижаются, а также начинает уменьшаться продуктивность и снижается воспроизводительная способность животных.

Период старения характеризуется дальнейшим снижением обменных процессов, продуктивности и воспроизводительной способности.

Знание особенностей всех этапов онтогенеза, особенно критических периодов в развитии животных, позволяет направлять рост

и развитие в нужную сторону и получать желаемые количество и качество продукции.

После рождения внешние формы теленка значительно изменяются: сначала он растет в длину и высоту, затем — в ширину и глубину. Если сравнить новорожденного теленка со взрослым животным, то он оказывается более высоконогим, особенно по высоте зада, по сравнению со взрослым животным с узким и укороченным туловищем. Изменение пропорций растущих животных связано с неодинаковой скоростью роста частей тела и отдельных тканей. Каждый орган и часть тела имеют свой период роста, который не совпадает с периодом роста всего организма в целом. Из частей тела заканчивает рост сначала голова, затем — шея, грудь и поясница, а из органов и тканей быстрее всех заканчивает развитие мозг.

Все изменения, происходящие в организме, вся его внутренняя и внешняя перестройка по отдельным периодам роста обусловлены действием двух групп факторов: среды и наследственности, которые имеют одинаково важное значение, так как рост и развитие организма происходят в условиях их постоянного взаимодействия, и они в конечном итоге определяют все биологические и хозяйственные признаки животного. Наследственные факторы определяют программу роста и развития организма, а факторы среды корректируют ее осуществление. Следует иметь в виду, что ни один из факторов не действует сам по себе, а всегда в сочетании с другими. Сила воздействия одного и того же фактора на организм животного в различные периоды роста и в различных комбинациях существенно изменяется.

7.2. Рост органов и тканей

Рост органов и тканей осуществляется как за счет повышения числа клеток в результате их деления (гиперплазии), так и роста отдельных клеток (гипертрофии). Сначала в жизни телят преобладают процессы гиперплазии, в дальнейшем процессы гиперплазии и гипертрофии происходят одновременно, а затем протекают только процессы гипертрофии. Если неблагоприятные факторы действуют длительный период во время гиперплазии, то число клеток не достигает нормального количества и потенциал роста животных

снижается. При устранении действия неблагоприятных факторов в период гипертрофии клетки достигают обычной величины, поэтому в первые 3 мес. жизни телят необходимо создавать оптимальные условия среды.

Рост скелета. Роль скелета в формировании растущего организма животного чрезвычайно велика. Установлено, что линейные размеры костей достигают своей максимальной величины скорее, чем максимальной массы. К тому же рост костей в длину следует отнести к рано развивающимся, а рост в толщину — к поздно развивающимся признакам.

Скелет и его отделы по периодам выращивания растут неравномерно. По абсолютному приросту скелета у бычков можно выделить три фазы: первая — от рождения до 8 мес., вторая — от 8 до 16 мес., третья — от 16 до 20 мес. Абсолютный прирост скелета в каждой последующей фазе снижается на 15–20% по сравнению с предыдущей. Темпы роста скелета обусловлены половым диморфизмом животных. Разница в среднемесячном приросте массы скелета у бычков и телочек в первые 4 мес. после рождения составляет 15%, от 4 до 16 мес. — 42%.

Неравномерный характер роста отделов скелета отражается на их соотношении: с возрастом относительная масса осевого скелета увеличивается, а периферического — снижается. У бычков относительно лучше развиты кости передних, у телок — задних конечностей. В связи с этим с возрастом изменяется тип телосложения животных: у бычков передняя часть туловища становится более мощной, чем у телок.

Рост мышц. У молодняка разного пола он не совпадает по времени: у бычков наблюдается длительный период интенсивного роста, для телок и кастратов уже в раннем возрасте характерно снижение энергии роста мышечной ткани. За 20-месячный период выращивания коэффициенты роста мышц у бычков выше, а у телок ниже по сравнению с коэффициентами роста живой массы. Масса мышц по отношению к массе туш у бычков непрерывно повышается, у телок этот показатель увеличивается только до 4–8-месячного возраста, а в дальнейшем отмечается снижение относительной массы мышц.

Недостаточное кормление снижает рост мышечной ткани, но не сколько больше — рост мышц, соединяющих грудную конечность с туловищем. Недокорм животных не всегда в большей степени угнета-

ет рост мышц, имеющих высокую скорость роста. По-видимому, задержка в росте мышц при пониженном кормлении зависит от напряженности их функциональной деятельности в этот период времени.

Сравнительный рост отдельных органов и тканей. Увеличение массы всего организма в процессе роста состоит из суммы увеличения массы всех его органов и тканей. В процессе становления каждого органа происходят как количественные, так и качественные изменения. Абсолютная масса почти всех систем и органов увеличивается до 20-месячного возраста. Для аллометрического роста (по отношению к живой массе) в целом характерна обратная закономерность: относительная масса всех органов и систем у 20-месячного молодняка ниже, чем у новорожденных телят (табл. 7.1).

*Таблица 7.1. Относительная масса органов и частей тела
(к предубойной массе), %*

Органы и части тела	Возраст				
	2–3 дня	4 мес.	8 мес.	16 мес.	20 мес.
<i>Бычки</i>					
Мышцы	25,01	24,24	25,85	27,25	28,83
Скелет	19,19	15,25	11,85	10,52	10,64
Шкура	10,45	7,71	9,11	7,62	8,44
Сердце	0,78	0,48	0,41	0,39	0,38
Легкие	1,94	1,95	0,77	0,76	0,70
Печень	2,83	1,91	1,48	1,20	1,16
Почки	0,48	0,43	0,29	0,19	0,18
Селезенка	0,21	0,24	0,21	0,21	0,20
<i>Телки</i>					
Мышцы	26,89	25,78	25,60	23,00	25,69
Скелет	21,66	13,97	10,27	9,39	9,79
Шкура	9,23	7,19	8,52	7,00	7,11
Сердце	0,77	0,52	0,39	0,35	0,37
Легкие	2,27	0,94	0,88	0,64	0,59
Печень	2,95	1,78	1,57	1,08	1,14
Почки	0,46	0,43	0,29	0,19	0,17
Селезенка	0,28	0,23	0,21	0,15	0,17

Изменение массы систем и органов по отношению к живой массе у молодняка связано с неодинаковой скоростью и длительностью их

роста. Самые высокие коэффициенты роста живой массы, всех систем и органов отмечены в первые 4 мес. после рождения. От 4 до 8 мес. скорость роста органов и тканей резко снижается, а затем наблюдается еще более медленное уменьшение коэффициентов их роста. Неравномерность роста органов и тканей скорее всего обусловлена их функциями в организме на определенных этапах жизни животного.

7.3. Технология выращивания телят

7.3.1. Выращивание телят в молозивный период

При выращивании телят выявлены три критических иммунологических периода. *Первый период* — до приема молозива, когда в крови телят почти отсутствуют иммуноглобулины, мало лейкоцитов и особенно мало лимфоцитов. Иммунный дефицит компенсируется гуморальными и клеточными защитными факторами молозива. *Второй критический период* бывает в возрасте от 7 до 14 дней, когда коллостральные факторы защиты в организме угасают, а собственный организм образует их недостаточно. *Третий критический период* наблюдается при переводе молодняка с молочного типа питания на растительные корма.

Только от здоровых животных можно получить высокую продуктивность и продукцию высокого качества. Развитие молодняка в раннем постнатальном онтогенезе в значительной степени отражается на состоянии здоровья и продуктивности животных до конца жизни, поэтому укрепление естественных защитных сил организма является важной проблемой при выращивании телят. Для этого в питании телят используют микроэлементы, премиксы, витамины, синтетические аминокислоты, иммуноглобулины, химические и бактериальные препараты. Используя и другие технологические факторы, можно значительно повысить показатели клинико-иммунологического статуса.

Особенности новорожденных телят. После рождения телят теряется связь с материнским организмом, что приводит к сложнейшей перестройке, и он приспособливается к новым условиям внеутробного развития. Так, температура окружающей среды для теленка в теле самки равняется 38–39 °С, в помещении — 10–22 °С. На теленка воздействуют шумы, колебания воздуха и другие физические

факторы. Новорожденные мало приспособлены к защите от неблагоприятных факторов внешней среды, их слизистая кишечника легко проницаема для микробов, в организме очень мало витамина А. У телят часто возникают различные заболевания, особенно легочные и желудочно-кишечные, которые наносят наибольший ущерб животноводству. У переболевших животных запаздывает становление функций преджелудков и других органов, снижается усвоение питательных веществ. Этот период является одним из самых критических в развитии телят.

Самые высокие потери телят бывают до 15-дневного возраста. По обобщенным данным, от павших в течение первого года жизни на первые 5 дней жизни приходится 40–50% гибели телят, на первые 10 дней – 65–70 и до 15-дневного возраста – 75–80%. Падеж телят от неблагоприятных условий кормления, ухода и содержания достигает 65–80% от всех павших телят. Продуктивность переболевших новорожденных телят уменьшается во взрослом состоянии на 18–20%.

Иммуноглобулины в период внутриутробного развития не проникают через плаценту от матери к плоду. В организме родившихся телят отсутствуют антитела, которые обладают защитными свойствами от болезнетворных микробов. Теленок получает их только с молозивом матери, за счет чего формируется пассивный иммунитет. При своевременном получении новорожденными качественного молозива усиливается колонизация тонкого отдела кишечника лакто- и бифидумбактериями, концентрация кишечной палочки резко снижается, компенсируется возрастной иммунодефицит, развивается возрастная местная и общий иммунитет. Собственные защитные свойства в организме телят начинают образовываться лишь в возрасте 2 недель, поэтому при нарушениях основных правил выращивания телята чаще всего гибнут в первые дни жизни.

У родившихся телят преджелудки в первые 1–2 недели не функционируют, но у них хорошо развит сычуг. В сычужном соке теленка, который в первые дни после родов выделяется в небольшом количестве, не содержится свободной соляной кислоты и ферментативная активность его низкая.

У новорожденных телят очень хорошо развит пищеводный желоб. Когда теленок сосет или пьет молозиво, валики этого желоба

смыкаются и образуют трубку, переходящую в пищевод, а затем в сычуг, минуя рубец. При использовании растительной пищи валики пищевода желоба грубеют и смыкаются не полностью. Корм поступает из пищевода в рубец, а не в сычуг.

У телят черно-пестрого скота сразу после рождения температура тела составляет 38,8–39,6 °С, через несколько часов она снижается на 0,5–1,5 °С, а с 3–5 дня после рождения становится стабильной и поддерживается на уровне 38,5–39,5 °С. Температура тела у телят-гипотрофиков и необсушенных телят в холодном и сыром помещении снижается до 33–34 °С и они погибают.

С увеличением возраста коров до определенного предела живая масса новорожденных телят повышается. Но довольно часто живая масса телят в первые 4–6 дней жизни снижается и восстанавливается к 10–12-дневному возрасту. Связано это в основном с адаптацией телят, неполноценным кормлением коров в сухостойный период и сразу после отела.

После рождения приходит в действие вся сложная система регулирования функций отдельных органов и организма в целом. Если же воздействие внешних факторов слишком сильное или продолжительное по времени, то защитные силы организма истощаются, и теленок заболевает.

Состав и свойства молозива. Секрет, образующийся в молочной железе коров во время отела и в первые 4–6 дней после родов, называется молозивом. Оно является основным связующим звеном в критический период перехода теленка от внутриутробного плацентарного питания к питанию в условиях внешней среды и единственным источником питательных веществ для теленка в первые часы и дни жизни. Состояние здоровья и выживаемость телят в первый месяц жизни зависят от содержания иммуноглобулинов в молозиве коров, времени его выпойки, количества выпитого теленком молозива в один прием, а также от способа его выпаивания.

Молозиво содержит в концентрированном виде все, что нужно молодому организму для жизнедеятельности и защиты от неблагоприятных условий внешней среды. При недостаточном и несвоевременном поступлении иммуноглобулинов в организм теленка никакие препараты их не могут заменить. При низком содержании в крови антител вероятность выживания телят составляет 30–40%, при высоком — до 95%. Молозиво является основным источником

защитных иммуноглобулинов и лизоцима для новорожденных телят. Защитные свойства в организме телят начинают образовываться лишь в возрасте 2 недель, поэтому при нарушениях основных правил выращивания теленка чаще всего гибнут в первые дни жизни.

Среди белков молозива преобладают легкопереваримые глобулины и альбумины. Сразу после отела в высококачественном молозиве содержится 17,0–22,0% белков, 5,0–6,0% жира, соответственно через 12 ч – 10,0–12,0 и 4,5–5,0, через 24 ч – 7,0–9,0% и 3,6–4,0%. Содержание аминокислот в молозиве первого удоя по сравнению с натуральным молоком выше в 3–8 раз, второго удоя – в 2–3 и третьего удоя в 1,5–2 раза. В молозиве коров в первые сутки после отела очень низкий уровень лактозы – 2,8%. Питательная ценность 1 кг молозива в первый день лактации равна 0,41–0,45 к. ед., в нем содержится 93–96 г белка, что в 1,5 раза выше питательной ценности молока по кормовым единицам и в 2,5 раза – по белку. Плотность молозива должна быть не менее 1050 кг/м³. Питательные вещества молозива усваиваются теленком почти полностью.

С первым вдохом происходит обильное обсеменение микробами слизистой оболочки дыхательного, а с первым глотком молозива – пищеварительного тракта. Поскольку среда в пищеварительном тракте новорожденного теленка почти нейтральная, то при запаздывании в даче молозива слизистая оболочка сычуга и преджелудков заселяется гнилостной и условно патогенной флорой. В этом случае белки молозива, поступившие с запозданием, подвергаются гнилостному распаду, что приводит к различного рода заболеваниям.

Микрофлора, попавшая в организм с первым вдохом и глотательным движением, через 1–2 ч начинает размножаться, а через 4 ч в кишечнике образуются фенол, крезол, скатол, аммиак, сероводород, метан, которые придают фекалиям зловонный запах. Попадая в кровь, они оказывают токсичное действие на организм. Раннее введение молозива в организм теленка (через 40–60 мин после отела) создает условия для развития молочнокислых бактерий, что способствует образованию молочной кислоты, которая угнетает развитие гнилостной микрофлоры.

Наиболее интенсивный захват и перенос в неизменном виде защитных белков клетками слизистой оболочки кишечника осуществляется в первые 1–3 ч после рождения. Спустя 5 ч после первой дачи молозива интенсивность переноса снижается на 18%,

а через 9 ч — на 50%. Захват и перенос в неизменном виде этих белков продолжают не более 36 ч, а у низковесных телят — всего лишь 6–12 ч. Затем они разрушаются протеолитическими ферментами желудка и кишечника. Иммуноглобулины в крови телят обнаруживаются через 1–2 ч после выпойки молозива.

Молозиво содержит большое количество кальция, фосфора и калия, а также натрия, медь, кобальт, марганец и др. Молозиво первых надоев богато витаминами А, D и Е. В нем присутствует необходимое количество витаминов группы В, но только при условии обеспечения коровы полноценным питанием.

Титруемая кислотность молозива в первых надоях достигает 40–50, а у отдельных животных — 58–60 °Т, что связано с наличием значительного количества белков и кислых фосфатов, которые придают молозиву слабокислую реакцию и определенные буферные свойства. Молозиво богато ферментами-ускорителями химических процессов в живых организмах. При пониженной кислотности в молозиво добавляют до 100 мл 2%-го раствора молочной кислоты на 1 л молозива. Для повышения биологической ценности молозива в первые кормления добавляют по 5–10 капель тривитамина, 0,5–0,7 г аскорбиновой кислоты, 30–50 г глюкозы.

В молозиве находятся нейтрофильные лейкоциты, малые и средние эпителиальные клетки, которые предохраняют организм новорожденных телят от действия патогенной микрофлоры. Эти клетки постепенно исчезают из секрета по мере превращения молозива в молоко. Наибольшее количество соматических клеток и лейкоцитов содержится в молозиве первых двух-трех дней лактации. В отличие от полноценного в иммунологически неполноценном молозиве первого удоя общее количество соматических клеток и лимфоцитов в 1,8 и 1,5 раза ниже.

Молозиво является уникальным продуктом. Во-первых, оно обеспечивает создание пассивного иммунитета у новорожденных телят за счет содержания иммуноглобулинов, во-вторых, обладает бактерицидным действием благодаря содержанию лизоцима, который растворяет оболочки микроорганизмов, в-третьих, угнетает развитие патогенных микробов за счет высокой кислотности, в-четвертых, обладает большой питательной ценностью, прекрасными диетическими свойствами и, наконец, служит хорошим средством для очищения кишечника от первородного кала.

После отела молозиво довольно быстро теряет свои физико-химические свойства и приобретает показатели молока. Этот процесс завершается примерно в течение 4–6 дней.

Рациональное использование молозива. Существует определенная взаимосвязь между приростом живой массы, состоянием здоровья телят и сроками выпаивания им молозива. Телята, получившие первую порцию полноценного молозива не позже чем через час после рождения, почти не болеют, но дача молозива не должна быть большой, так это может вызвать расстройство пищеварения. В то время как из числа новорожденных, впервые употребивших молозиво через 5–6 ч и позже, две трети заболевает, почти половина таких телят погибает, несмотря на лечение, которое обходится недешево. В первые 30 дней жизни среднесуточный прирост живой массы телят, получавших молозиво через 0,5–1 ч после рождения, был на 14, 22 и 35% выше по сравнению с телятами, которым давали его через 2, 4 и 8 ч.

Теленка первый раз следует выпаивать молозивом при помощи зонда с клапаном не позже чем через 60 мин после рождения; большим и здоровым телятам дают 2,5–3,0 кг (8% от массы теленка). В первую выпойку необходимо, чтобы теленок получил проверенное полноценное молозиво от полновозрастных коров (смешанное от двух-трех коров 3-й лактации и старше). Скармливать теленку молозиво с помощью зонда должен специально обученный персонал. Повторно через 12 ч после первой выпойки нужно дать теленку через соску еще 2 л молозива. При выпаивании должна соблюдаться гигиена рук и сосковой поилки. В молозиве полновозрастных коров содержится больше иммунных белков, чем в молозиве первотелок, а значит оно создаст более качественный молозивный иммунитет у теленка и тот будет меньше болеть. При этом теленок при приеме молозива обязательно должен стоять, а не лежать или принимать другую неестественную позу.

Теленка необходимо в первые 2–3 дня после отела поить молозивом 4 раза, а затем — 3 раза в сутки. Частое выпаивание молозива способствует снижению заболеваемости и падежа телят, повышению среднесуточного прироста их живой массы. Желательно, чтобы теленок при первой выпойке получил не менее 120–150 г иммуноглобулинов. Недостаточное поступление молозива сильнее влияет на здоровье слабых телят, поэтому молозиво им выпаивают

5–6 раз в сутки. Слабым телятам лучше всего сразу после рождения 2–3 раза дать по 0,5–0,8 л молозива, подогретого до температуры 38–39 °С. Ослабленные телята не способны усвоить большое количество белка, которого в 3–7 раз больше, чем в обычном молоке, что приводит к диспепсии. Следует иметь в виду, что молозиво плохо переносит подогрев, сворачивается и теряет свои качества, поэтому нельзя делать разрыв между доением и выпойкой молозива теленку. Примерно 70% случаев поносов новорожденных телят обусловлены низкой температурой молозива.

Поить теленка молозивом из сосковой поилки нужно с паузами, отнимая теленка на 1,0–1,5 мин, чтобы оно успевало смешиваться со слюной для лучшего переваривания. Отверстие в резиновой соске не должно быть более 2 мм, что способствует поступлению молозива малыми порциями и хорошему смешиванию его со слюной. При выпаивании из ведра скорость потребления молозива возрастает в 4–5 раз, оно не успевает перемешиваться со слюной и в сычуге образуются плотные трудно переваримые сгустки, а часть попадает в рубец, где загнивает и вызывает поносы. Молочную посуду, особенно сосковые поилки, после каждого кормления необходимо тщательно вымыть теплой водой, продезинфицировать и высушить.

С биологической точки зрения более целесообразным методом получения молозива теленком является подсосный. Высасывая молозиво непосредственно из вымени коровы, теленок получает его в чистом, не загрязненном виде и оптимальной температуры. При сосании молозиво поступает в организм теленка мелкими и частыми порциями, хорошо смешивается со слюной, больше выделяется желудочного сока, далее оно проходит по пищеводному желобу и попадает в сычуг, минуя рубец, сетку, книжку. У телят улучшается переваривание и в сычуге не образуются плотные казеиновые сгустки. При подсосном методе телята меньше подвергаются желудочно-кишечным заболеваниям, у них значительно больше иммуноглобулинов в крови по сравнению с ручной выпойкой. Заболеваемость телят при кратковременном подсосе на 50–70% ниже, чем при выпойке из сосковых поилок, а прирост живой массы выше на 25–30%.

При подсосном содержании у коровы массируется вымя, быстрее проходят его отеки, снижается заболеваемость маститами, ускоряется инволюция половых органов, значительно сокращает-

ся интервал между отелом и последующим оплодотворением. Для оптимального течения послеродового процесса у коров и стимуляции устойчивости новорожденных телят, особенно ослабленных и с низкой жизнеспособностью, целесообразно их совместное содержание в течение 4–5 дней. В это время поддаивают новотельных коров не реже 3–4 раз в сутки. Минимальный срок содержания теленка с коровой – сутки.

Обычно новорожденные телята от коров старших возрастов потребляют примерно 30–50% молозива от общего количества, а остальное из первых трех надоев следует использовать для других телят. При использовании сборного молозива от нескольких коров старших возрастов повышаются среднесуточные приросты телят в профилакторный и молочный периоды на 9–23%. Заболеваемость телят снижается на 27–36%. Донорами молозива служат клинически здоровые животные, отрицательно реагирующие на туберкулез, бруцеллез и лейкоз. Для заготовки используют молозиво плотностью 1050–1060 кг/м³ и кислотностью 45–55 °Т.

Молозиво коров старших возрастов по сравнению с молодыми характеризуется более широким спектром антител, более высоким их титром и более высокой бактерицидной активностью. У молодых коров 1–2-й лактации в молозиве первого удоя иммуноглобулинов бывает на 10–30% меньше, чем в молозиве коров 4–5-й лактации. Избыточное молозиво скармливают другим телятам или в свежем виде, или консервируют его путем замораживания, самосквашивания, добавляя кислоты или бактериальные закваски. Для консервирования молозива используют формалин (1 мл на 1 л), уксусную, пропионовую или муравьиную кислоту (2–3 капли на 100 мл). При температуре 3–5 °С молозиво сохраняется до 4 суток. Его можно скармливать телятам различных возрастов, но не более 3 кг на одного теленка в сутки. При этом необходимо следить, чтобы у них не было поноса. Телятам от 10- до 50-дневного возраста выпаивают молозиво, разбавленное теплой водой в соотношении 3:1, так как в молозиве первых доек после отела содержится протеина на 40%, жира – на 50 и обменной энергии на 25% больше, чем в молоке.

При возникновении желудочно-кишечных расстройств телят лишают молозива и в течение одной-двух выпоек выдерживают на голодной диете. Вместо молозива им дают 1%-ый раствор поваренной соли, настоя ромашки, конского щавеля, зверобоя, ты-

сячелистника, подорожника, крепкий чай. Можно готовить искусственный заменитель молозива: к 1 л парного молока добавляют 15 г рыбьего жира, 10 г поваренной соли и 3–5 свежих куриных яиц.

7.3.2. Выращивание телят в профилакторный период

Выпойка молока и ЗЦМ. Следует помнить, что образование плотных сгустков казеина в рубце и неизбежная смерть теленка происходят из-за нарушения норм и режима выпаивания его молозивом, особенно в первые три дня жизни. Одной из основных причин гибели телят является нарушение условий выпойки первой порции молозива.

Примерно через 20 мин после приема молозива или молока у телят появляется жажда, поэтому в технологии выращивания должно быть предусмотрено поение водой после кормления молозивом (молоком).

Посуда и оборудование, применяемые в кормлении телят, должны содержаться в чистоте, чтобы исключить угрозу заражения гельминтами, инфекционными и другими заболеваниями. Молочную посуду и сосковые поилки после каждого кормления телят следует тщательно мыть, дезинфицировать, ополаскивать чистой водой и высушивать.

Начиная с 5–7-го дня, молозиво заменяется цельным пастеризованным молоком от здоровых коров по схеме 2 раза в день по 2 л, т.е. всего 4 л на голову в день. По такой схеме выпаивают до 45-го дня. С 45-го дня следует контролировать количество потребления стартерной смеси. Ежедневное ее потребление в количестве не менее 1 кг в течение 3 суток является критерием полноценного развития рубца и служит основанием для прекращения выпойки молочных кормов. При раннем отъеме выпаивается всего 18 кг молозива и 168 кг молока.

Авторы республиканского регламента считают, что с 4-го дня теленок должен иметь свободный доступ к плющеному зерну кукурузы и стартерному комбикорму в соотношении 50:50. Стартерный концентрат в совокупности с зерном кукурузы должен содержать не менее 18% сырого протеина и не менее 12,8 МДж обменной энергии, до 15% сырого жира и до 10% сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества.

Не допускается смешивание молока от больных и подозреваемых в заболевании коров с молоком здоровых животных. Не подлежит использованию для выпойки телят молоко с запахом медикаментов, содержащее консервирующие вещества, пестициды и антибиотики. Запрещается выпойка телочек молочного периода молоком от коров, больных маститом.

Оптимальная температура молочных кормов при выпойке телятам должна быть 38–39 °С. При температуре 35 °С молочный корм створаживается в сычуге через 5 мин, при температуре 20 °С – через 34 и при температуре 15 °С – только через 6 ч. Для быстрого усвоения питательных веществ молока и большего поедания растительных кормов производят подкисление молока 0,1%-ым раствором соляной кислоты. При выпаивании слабым телятам сборного молозива первых удоев от нескольких коров, отелившихся в один день, в первое кормление его разводят физиологическим раствором 1:1 или 1:2. В молоке содержится минеральных веществ в 1,5–2 раза и каротина в 5–6 раз меньше по сравнению с молозивом первых доек. С переходом на выпойку молоком телятам начиная с 5–7-го дня после рождения надо давать минеральную и витаминную подкормку. В качестве минеральной подкормки можно использовать смесь, состоящую из 15 г молотого мела, 10 г костной муки и 5 г поваренной соли. Минеральную подкормку рекомендуется давать вместе с молоком (с солями микроэлементов).

В качестве витаминной подкормки используют витаминизированный рыбий жир, облученные кормовые дрожжи, препараты витаминов А, D или тривитамин (А, D, Е). Зимой на 1 кг живой массы теленку дают витамина А – 300 ИЕ и витамина D₂ – 50 ИЕ. Норму витаминов в летний период снижают в 2 раза.

Большое значение для теленка имеет чистота молока. Микробы проникают в организм теленка при кормлении загрязненными молочными продуктами, а также от загрязненной посуды и рук оператора. Важно также, чтобы теленок пил молоко и обрат медленно. При появлении поносов следует снизить или прекратить выпойку молока. В это время необходимо применять отвары льняного семени и риса, кисели из овсянки, заваренный крахмал.

Поение водой. Все биохимические и биофизические процессы в организме совершаются в водной среде. Вода – это структурный компонент протоплазмы, межклеточной и межтканевой жидкости,

универсальный растворитель всех веществ. Она, являясь специфическим раздражителем, вызывает усиленное выделение желудочного сока, способствует более быстрому всасыванию и усвоению питательных веществ корма. Вода способствует выведению из организма вредных веществ, образующихся в результате обмена веществ. Организм теленка состоит на 70–75%, а взрослого животного — на 50–60% из воды. На 1 кг живой массы телята потребляют воды в 3–4 раза больше взрослого животного. При ее недостатке у них снижается аппетит, учащается дыхание, повышается температура тела, снижается выделение желудочного сока, нарушается обмен веществ. Они становятся вялыми, малоактивными, у них появляются поносы, не поддающиеся медикаментозному лечению, обезвоживаются органы и ткани, падает продуктивность.

Вода поступает в организм животных при их поении, с кормами и частично за счет внутриклеточного распада органических веществ. Влага, содержащаяся в молозиве, молоке и обрете, находится в связанном состоянии с другими веществами и не удовлетворяет потребности теленка. Вместо чистой воды желательно использовать сенной или хвойный настой, способствующие улучшению аппетита и ускоряющие рост телят. Пища, чрезмерно разбавленная водой, насыщает электролиты, плохо усваивается — нарушаются процессы пищеварения и может быть водное отравление.

Особое внимание необходимо уделять температуре питьевой воды. Для каждой возрастной группы скота вода должна иметь определенный температурный режим. При использовании очень холодной воды организм животных переохлаждается, возникают легочные заболевания и нарушаются функции пищеварения. Холодную воду животные плохо пьют, от нее могут быть поносы, снижается потребление концентратов. С 3-дневного возраста телятам дают кипяченую воду температурой 28–30 °С с последующим ее снижением, с 10–15-дневного возраста — некипяченую температурой 16–18 °С, а старше 4 мес. — 10–12 °С. В первые 15 дней теленку выпаивают ежедневно 0,5–1 л, затем — по 1–2 л воды. Воду можно выпаивать из сосковых поилок, из ведра через 1,5–2 ч после выпойки молозива или молока. Особенно нужно следить за бесперебойным обеспечением телят водой в летний период.

Приучение телят к поеданию растительных кормов. Новорожденные телята по развитию органов пищеварения существенно отли-

чаются от взрослого крупного рогатого скота. Преджелудки новорожденных телят не заселены микрофлорой и у них отсутствует жвачка.

При приучении телят к хорошему сено с 7–10-дневного возраста рубец быстро заселяется микрофлорой, примерно в трехнедельном возрасте появляется регулярная жвачка и начинают быстро расти преджелудки. К месячному возрасту рубец по вместимости в 1,5 раза превосходит сычуг. Сено дают 2–3 раза в день небольшими пучками. В первые дни телята не столько едят его, сколько пробуют, поэтому оно загрязняется слюной и его надо ежедневно менять. Лучшим считается злаково-бобовое сено, содержащее много протеина и кальция. Нельзя скармливать сено затхлое, заплесневелое, грубое, подвергшееся воздействию дождей. Вместо него можно использовать травяную резку искусственной сушки. По питательности сухое вещество травяной резки приближается к концентратам, содержит много каротина (200 мг в 1 кг) и незаменимых аминокислот.

У телят профилактического периода очень низкая активность ферментов, расщепляющих крахмал и сахар. Корнеплоды, богатые сахаром, плохо перевариваются. В 10-дневном возрасте молоко в организме теленка переваривается на 95–97%, а концентраты растительного происхождения – на 16%. Но у телят, рано приученных к потреблению растительных кормов, впоследствии способность их переваривать выше, чем получавших молоко. Раннее приучение телят к растительным кормам положительно влияет на формирование рубцового пищеварения и активизирует функцию пищеварительных желез.

С 5–10-дневного возраста телят приучают к поеданию концентратов, используя просеянную овсяную муку, стартерный комбикорм или кормовую смесь (овсянку, тонкие пшеничные отруби, подсолнечниковый шрот, сухое молоко, мясокостную муку и препараты витаминов А и D). Особенно ценной для телят является просеянная овсяная мука. Она обладает диетическими свойствами и в ее состав входят все незаменимые аминокислоты. При наличии овсянки в хозяйстве ее дают телятам в течение 6–7 недель, она может заменить стартерные комбикорма.

Немецкие ученые считают, что интенсивное кормление телят в первые недели после отела является решающим для всей дальней-

шей жизни коровы, а именно состояния здоровья, обмена веществ, потенциала продуктивности и длительности их продуктивного использования. При продлении продуктивного использования коров снижаются затраты на содержание в переводе на 1 л молока. По их расчетам, при пожизненной продуктивности 15 000 л молока затраты на 1 л полученного молока составляют 9,7 евроцента, а при пожизненной продуктивности 35 000 — 4,2 евроцента, что в 2,3 раза меньше. Среднесуточный прирост живой массы телят в первые 5–6 недель жизни может достигать 800–1000 г.

Установлено, что при включении сена в состав сухой кормовой добавки (сено — 20,0%, зерно кукурузы — 25,0, озимый ячмень — 15,5, соевый экстракт — 17,5, меласса сахарной свеклы — 5,0, растительное масло — 2,0 и молочная смесь — 5,0%) стимулирует развитие рубцовых ворсинок в период кормления молочной смеси. Среднесуточный прирост живой массы до 7–8-месячного возраста желателен 900–1000 г, а с 8 мес. — 700–750 г. На данном этапе времени в республике такие приросты живой массы ремонтных телок нецелесообразны.

Полисахариды клетчатки грубых кормов труднопереваримы, их рекомендуют давать телятам с 4–6-й недели, что способствует увеличению объема рубца. Чем быстрее формируется рубец, тем раньше (с 5–6 недели после отела) можно прекращать молочное питание телят без дальнейшего снижения продуктивности. Сено следует начинать давать при потреблении телятами по 800–900 г концентратов в сутки. Но все это возможно при использовании высококачественных стартерных кормов и заменителей цельного молока.

В Великобритании считают, что для ускоренного формирования рубца как можно раньше следует давать сухие концентрированные смеси, включающие зерно грубого помола, сплюсненного с низким содержанием клетчатки и высоким содержанием крахмала и сахара, которые способствуют появлению ворсинок, поглощающих питательные вещества. При их ферментации образуются масляная и пропионовая кислоты, которые способствуют развитию микрофлоры рубца. В свою очередь масляная кислота оказывает влияние на развитие стенок рубца и его всасывающей поверхности — ворсинок. Раннее приучение телят к поеданию цельного овса или комбикорма за счет продуктов их биологической ферментации способ-

ствуется утолщению его слизистой оболочки и стимулирует развитие сосочков. Скармливание телятам в молочный период сена или сенажа приводит к увеличению объема рубца, но не ворсинок. В этом случае должен быть постоянный доступ к свежей воде.

Для повышения использования питательных веществ в рационы телят вводят ферментные препараты оризин П, авамарин ПК, флавамидин. Для профилактики желудочно-кишечных заболеваний используют антибиотики бацитрацин, кормогризин, биовит и др. Для повышения защитных сил организма теленка используют глобулиновые препараты, лечебные сыворотки, ферроглюкин, кровь матерей.

Для профилактики болезней и с целью повышения продуктивности применяют отвары и настои из зверобоя, тысячелистника, пижмы, подорожника, крапивы, ромашки аптечной, дубовой коры, ольховых шишек, настоек сосновой хвои, березовый сок, отвар льняного семени и риса, кисели из овса, заваренного крахмала, молочнокислые смеси, ацидофильное молоко.

Содержание телят. На новорожденного теленка воздействует ряд факторов внешней среды: температура воздуха, относительная и абсолютная влажность, движение воздуха и др. Теленок теряет тепло путем излучения из тела, испарения влаги с поверхности кожи и выделения его органами дыхания. Критическая температура воздуха для теленка зависит от его возраста, состояния шерстного покрова, толщины кожи, уровня кормления и скорости движения воздуха.

Так как у новорожденных телят тонкая кожа, редкий и короткий волос, почти нет подкожных отложений, то рекомендуемая температура в помещениях для новорожденных телят должна быть 18–20 °С, влажность – не выше 70%. Низкая температура воздуха окружающей среды, если она не соответствует адаптивным возможностям еще не окрепшего организма, может быть непосильным стрессом для новорожденного. Из-за этого у 2–3-дневных телят наблюдаются желудочно-кишечные расстройства, т.е. происходит дисфункция органов пищеварения. Следует иметь в виду, что при неудовлетворительной вентиляции повышается не только температура, но и влажность воздуха в помещении, увеличивается количество пыли, аммиака и содержание микроорганизмов. При плохой вентиляции падеж телят в 2–3 раза выше, чем в помещениях, где

имеется постоянный приток воздуха. Зимой вентиляция не должна вызывать образование конденсата в помещениях. Одновременно нужно избегать сквозняков, так как при быстром перемещении воздуха, особенно при низкой температуре, резко возрастают потери тепла у телят.

Многие телята быстро адаптируются к температурным колебаниям, но не все переносят низкие температуры. Некоторые авторы считают, что в помещении для телят до 10–20-дневного возраста необходимо в холодный период времени поддерживать температуру воздуха на уровне 16–18 °С и относительную влажность воздуха – 60–70%. При снижении температуры воздуха в профилактике до 10–12 °С среднесуточный прирост снижается на 15%. Полагают, что для телят в профилактический период наиболее благоприятными и экономически целесообразными являются умеренно пониженные температуры – от 4 до 10 °С.

Телят успешно можно выращивать в помещениях различного типа, но в них должны быть сухие полы, чистый воздух, отсутствие сквозняков и оптимальная температура. Снижение или повышение температуры окружающей среды за пределы термически нейтральной зоны животного приводит к усилению обмена веществ и увеличению ее теплоотдачи. Недопустимо содержание новорожденных телят в проходах коровников, тамбурах, так как они переохлаждаются, теряют много тепла и часто болеют.

Для обеспечения необходимого температурно-влажностного режима, повышения естественной резистентности и снижения заболеваемости телят используют инфракрасные облучатели ОРИ-1, ОРИ-2, ИКУФ-1, ОВИ-1 для круглосуточного локального обогрева по следующему режиму: 1 ч обогрева, 0,5 ч перерыв. Их подвешивают на высоте 1,0–1,2 м от спины теленка. Телят облучают ультрафиолетовыми лучами с использованием установки УО-4А.

Антисанитария, холод, сырость, сквозняки, слабая освещенность, производственные шумы являются сильными стрессовыми факторами для новорожденных телят. Организм до определенной степени компенсирует эти недостатки, а впоследствии животное заболевает.

Теленку необходимо движение, а содержание в индивидуальных клетках приводит к гиподинамии, нарушению физиологических функций, отставанию в росте, развитии и заболеваемости.

Движение стимулирует развитие мускульной и костной тканей, сердечно-сосудистой и легочной деятельности. С биологической точки зрения групповое содержание телят на подстилке является более приемлемым способом, так как они в этих условиях больше отдыхают, лучше растут и развиваются по сравнению с выращенными в индивидуальных клетках. При содержании в групповых станках телята спят дольше, а на поедание растительных кормов затрачивают время в 1,5 раза больше, чем в индивидуальных клетках. При групповом содержании и использовании моциона телята быстрее приучаются к поеданию концентратов, скорее приобретают иммунитет, снижается заболеваемость конечностей. Длительное содержание телят в индивидуальных клетках (более 15 дней) нежелательно. Но при групповом содержании болезни распространяются значительно быстрее и увеличивается падеж.

Содержание телят в индивидуальных клетках позволяет избежать в какой-то степени контакта с условно патогенной микрофлорой. Но при этом нельзя применять металлические клетки, так как они являются хорошими проводниками тепла, что приводит к большим его потерям телятами. Желательно размещать телят в индивидуальных деревянных клетках с соломенной подстилкой на наклонных полах в закрытых или полузакрытых помещениях. При таких условиях содержания животные не контактируют с соседями, меньше болеют, но при этом затрудняется уход, снижаются нормы обслуживания и резко возрастает стоимость содержания.

К недостаткам содержания телят в индивидуальных клетках следует отнести:

- низкую производительность труда из-за невозможности обеспечить механизацию производственных процессов;
- ограничивается двигательная активность телят;
- при длительном содержании нарушается координация движений;
- угнетается рефлекс подражания, хуже вырабатываются стадные рефлексы, телята позже приучаются к поеданию кормов;
- менее комфортные условия содержания по сравнению с групповыми клетками (время отдыха в индивидуальных клетках в 2 раза меньше, чем в групповых);
- ухудшается легочное дыхание и газоэнергетический обмен;
- снижается устойчивость организма против заболеваний;
- затрудняется дезинфекция и уборка помещений;

— длительное содержание телят в индивидуальных узкогабаритных клетках не отвечает физиологическим потребностям.

Для отдыха телят нужно иметь хорошую подстилку. Верхний слой подстилки в зимний период меняют ежедневно, на сутки требуется 1,0–1,5 кг соломы на теленка. Всю подстилку меняют при переводе телят из секций профилактория в телятник.

При выращивании телят в стационарном профилактории с быстрым формированием групп, качественной дезинфекцией и санитарным разрывом снижается отход телят на 12–15% по сравнению с содержанием телят с длительным формированием групп.

В некоторых хозяйствах, где нет секционных профилакториев, для снижения заболеваемости и повышения сохранности телят выращивают на открытом воздухе в специальных домиках-профилакториях. В республиканском регламенте предлагается телят после первой выпойки молозивом переводить в индивидуальные домики (клетки). Не допускается содержание в индивидуальных домиках более одного теленка. Каждую клетку следует оснастить двумя ведрами для поения и закрытой кормушкой для комбикорма. В них постоянно должны быть комбикорм и вода.

Домики необходимо располагать на расстоянии не менее 1 м один от другого, чтобы телята не могли контактировать друг с другом. При плотном размещении индивидуальных домиков между ними нужно установить сплошные щиты.

Молодняк сравнительно легко адаптируется к низким температурам окружающей среды. Теоретической предпосылкой этого способа содержания является тот факт, что в первые 2–3 недели жизни у теленка идет формирование системы терморегуляции.

В домиках происходит естественная вентиляция, дезинфекция с использованием естественного фактора (солнца), а стационарные профилактории и телятники в это время «отдыхают». У таких телят выше уровень обмена веществ, показатели естественной резистентности, ниже заболеваемость и выше сохранность. Но при этом способе содержания увеличивается расход кормов, особенно молочных, много ручного труда, отмечен низкий уровень механизации производственных процессов и нетехнологичность. В домиках-профилакториях можно размещать и содержать только нормально развитых здоровых телят живой массой не менее 28 кг. При выращивании телят в течение 2 мес. в клетках-домиках в холодный период времени среднесуточный

прирост живой массы ниже по сравнению с телятами, выращенными в профилактории и телятнике. Наиболее целесообразно и эффективно использовать домики в весенне-летний период (апрель-октябрь) и проводить длительную санацию стационарных помещений.

Теленок, находясь на открытом воздухе, постоянно подвергается ультрафиолетовому облучению, закаляется, свободно двигается, у него улучшается обмен веществ и повышается естественная резистентность организма. В индивидуальных домиках-профилакториях практически отсутствует аммиак, сероводород и другие вредные газы. При содержании телят в изоляции друг от друга снижается распространение инфекций. В домики-профилактории телят помещают через сутки после отела, когда шерстный покров становится совершенно сухим, при этом не применяют обогрев, обсушивание лампами или теплым воздухом. Нельзя помещать в домики больных телят. Поение и кормление осуществляется по схеме, рассчитанной на получение не менее 700 г среднесуточного прироста живой массы. Температура молозива и молока при выпойке поддерживается на уровне +38 °С. Подстилка в домике должна быть постоянно сухой и ее регулярно по мере необходимости подновляют. В качестве подстилки необходимо использовать солому. Толщина утрамбованной соломы должна составлять не менее 15 см летом и 30 см зимой.

В индивидуальных домиках-профилакториях телят выращивают до 45–60 дней, затем переводят в групповые домики на открытом воздухе. После удаления телят домики переворачивают, очищают, дезинфицируют, просушивают 2–3 дня, дают «отдых» 5–6 дней и устанавливают на новой площадке в другом месте.

Домики изготавливают из фанеры, тонких досок, иногда обтягивают их полиэтиленовой пленкой для защиты от сквозняков и осадков. Размеры домика: длина — 2,5 м, ширина — 1,2, высота передней части — 1,2 м, задней — 1,1 м. Для регулярного моциона оборудуют вольер, куда имеется выход из домика. Длина вольера — 180 см. Ставят домики на расстоянии 1,0–1,5 м друг от друга недалеко от животноводческих помещений на открытых площадках с твердым покрытием. Площадки должны размещаться на солнечной стороне и иметь уклон для стока воды.

На пол насыпают слой опилок толщиной 15–20 см (или торфокрошку влажностью до 50%), сверху их застилают соломой из расчета 9–12 кг на домик.

7.3.3. Выращивание телят до 6 месяцев

Кормление телят до 6-месячного возраста. Выращивание в молочный период является одним из самых критических и ответственных моментов, так как развитие теленка в это время предопределяет его дальнейший рост и здоровье. Упущения наносят невосполнимый ущерб растущему организму не только на ранних стадиях онтогенеза, но и в период дальнейшего роста и использования. Телята, выращенные в хороших условиях кормления, содержания, при хорошем уходе за ними, быстро растут, меньше подвергаются заболеваниям, стрессоустойчивы. Животным необходимо создать такие условия, чтобы они эффективно превращали питательные вещества кормов в организме. Для этого нужно знать и учитывать закономерности роста, развития, функционального становления желудочно-кишечного тракта телят.

Развитие желудочно-кишечного тракта. Телята рождаются с недостаточно развитыми в функциональном и морфологическом отношении пищеварительными органами и в постнатальном периоде происходит перестройка пищеварительной системы, направленной на адаптацию к использованию растительных кормов. В молозивном и ранне-молочном периодах у телят преобладает кишечный тип пищеварения. Основное количество питательных веществ, поступающих в пищеварительные органы теленка с молозивом и молоком, переваривается в результате ферментативных процессов в сычуге и тонком отделе кишечника.

На дальнейшее развитие пищеварительных органов большое влияние оказывает уровень питания в структуре рационов. Высокий уровень питания телят в молочный период приводит к более интенсивному пищеварению в кишечнике и уже в раннем возрасте у них усваивается в кишечнике значительное количество питательных веществ. При интенсивном выращивании телят за счет скармливания большого количества молочных кормов и концентратов развитие внутренних органов не успевает за их ростом и в дальнейшем при использовании объемистых кормов в более старшем возрасте желудочно-кишечный тракт не может обеспечить их быстрый рост.

Чем выше уровень питания до определенного предела и для определенного физиологического состояния, тем выше степень

использования энергии корма на образование продукции. Эффективность использования животными кормов при разных уровнях питания во многом зависит от потерь питательных веществ в процессе переваривания и усвоения.

Увеличение в рационах телят количества растительных кормов при умеренном или пониженном уровне молочного питания способствует развитию желудочно-кишечного тракта, особенно преджелудков, усилению их пищеварительной деятельности, повышению активности микробиологических и биохимических процессов. К 1,5-месячному возрасту объем рубца с сеткой достигает объема сычуга. Особенно интенсивно увеличивается емкость преджелудков на 2–3 мес. жизни теленка. В возрасте 3 мес. объем рубца, сетки и книжки в 3–4 раза превышает объем сычуга.

В отношении формирования желудочно-кишечного тракта у телят до 6-месячного возраста существует другая теория. Ее сторонники считают, что развитие рубца стимулируют не физические факторы (грубые корма), а химические (ЛЖК). По их мнению, как только теленок начинает есть престартер увеличивается образование пропионовой и масляной кислот, которые способствуют росту ворсинок и увеличению рубца, укреплению стенок кишечника и утолщению слизистой оболочки, поэтому в этот возрастной период концентраты следует скармливать без ограничений.

Для быстрого развития ворсинок рубцового эпителия и усвоения большого количества питательных веществ республиканский регламент предусматривает, чтобы теленок с 4-го дня получал плющенное зерно кукурузы совместно со стартерным комбикормом (50:50), в 1 кг сухого вещества которого содержится не менее 18% сырого протеина и не менее 12,8 МДж обменной энергии; до 15% сырого жира и до 15% сырой клетчатки.

С увеличением размеров преджелудков микроорганизмы в преджелудках начинают играть в пищеварении все более значимую роль.

В возрасте 2–3 мес. процессы рубцового пищеварения развиваются в такой степени, что теленок может потреблять и переваривать значительное количество растительных кормов. У рано приученных к поеданию грубых кормов и концентратов телят уже в 1–1,5-месячном возрасте переваримость клетчатки может достигать 50%, а в возрасте 2–3 мес. — 70%.

Если в начальный период жизни преобладает кишечный тип пищеварения, то в возрасте 2–3 мес. телята переходят от простого однокамерного к сложному многокамерному пищеварению. В дальнейшем преджелудки телят продолжают расти быстрее, чем сычуг. К 6-месячному возрасту объем рубца увеличивается в 77 раз, сычуга — только в 9 раз. У взрослых животных объем рубца составляет 80% от объема всего желудка, в то время как объем сычуга лишь 8%.

У телят, рано приученных к поеданию грубых и концентрированных кормов, быстро увеличивается частота и продолжительность жвачки. В 1,5–2-месячном возрасте телята затрачивают на жвачку до 5 ч в сутки. С развитием пищеварения телята с 2,5–3-месячного возраста могут быть полностью переведены на растительные корма. Но замена исключительно ценного продукта питания, каким является молоко, другими продуктами — процесс весьма трудоемкий и кропотливый. Уменьшение молочных кормов может быть успешным только в том случае, если теленок обеспечен другими высококачественными и равноценными молоку кормами по энергии, протеину, минеральным веществам, витаминам. Даже специальные высококачественные комбикорма-стартеры не могут полностью заменить молочные корма, но это дает возможность постепенно снижать количество молочных кормов в рационе.

Использование молочных кормов. При чрезмерно высокой интенсивности выращивания телят за счет скармливания большого количества молочных кормов развитие внутренних органов не успевает за их ростом. В этом случае желудочно-кишечный тракт не может обеспечить быстрый рост тела молодняка в более старшем возрасте при использовании объемистых кормов, поэтому следует считать оптимальным прирост живой массы телят до 4–6-месячного возраста 600–800 г в сутки при экономном расходовании молочных кормов.

При сокращении норм выпойки молочных кормов у теленка снижается поступление легкоусвояемых и полноценных питательных веществ, всасываемых в кишечнике. Теленок для роста и развития вынужден компенсировать питательные вещества из растительных кормов, в усвоении которых участвует рубец и сетка. Такие телята здоровы, хорошо развиты, способны в дальнейшем поедать большое количество объемистых кормов и проявлять

высокую продуктивность. Следует иметь в виду, что при больших дачах молочных кормов телята плохо поедают концентраты и сено. При выращивании телят необходимо правильно установить продолжительность выпойки цельного и снятого молока. Цельное молоко обычно выпаивают до 40–50 и ЗЦМ — до 100–120-дневного возраста. В странах с развитым скотоводством молочные корма используют в течение 10–12 недель. К полной замене молочных кормов молодняк должен поесть не менее 1,5 кг концентратов и 1 кг сена.

На многих фермах используют ЗЦМ. В настоящее время в республике производят регенерированное молоко в основном по двум рецептам — РМ-1т и РМ-2т. В них вводят смесь биологически активных веществ — микроэлементы, витамины, антибиотики, ферментные препараты с включением антиоксидантов (вещества, препятствующие окислению). На ферме непосредственно перед кормлением сухой заменитель растворяют в теплой воде (температура 55–60 °С) из расчета 1 кг сухого ЗЦМ на 8–9 л воды. Приготовленный заменитель должен иметь консистенцию, приближающуюся к цельному молоку. Для этого смесь тщательно размешивают с использованием различных устройств, в частности, агрегата для приготовления заменителя молока (АЗМ-0,8) и обычных мутовок. ЗЦМ подогревают до температуры 38–40 °С. Нельзя скармливать заменитель при более низких температурах, так как в этом случае он медленно сворачивается и некоторая часть его попадает в тонкий и даже в толстый отдел кишечника, где он подвергается гнилоственному процессу, вызывая поносы.

Использование концентрированных кормов. Некоторые авторы считают, что как только теленок начинает есть сухой концентрированный корм, рубец начинает поставлять питательные вещества за счет ферментации летучих жирных кислот (ЛЖК).

При выращивании телят в первые недели жизни необходимо стремиться к тому, чтобы с помощью концентратов развивался рубец. Следует иметь в виду, что:

- при длительном скармливании молочных продуктов развитие рубца ограничивается, т.к. жидкие корма проходят мимо рубца напрямую в сычуг;

- чем раньше телятам начинают скармливать концентрированные корма, тем быстрее развиваются ворсинки рубцового эпителия;

– микробы рубца расщепляют легкоперевариваемые углеводы (крахмал и сахар) концентрированных кормов на пропионовую и масляную кислоты, которые (особенно последняя) стимулируют рост ворсинок.

Чем раньше телята начнут употреблять концентрированные корма, тем интенсивнее будет рост преджелудков, а также рост и длина ворсинок в рубце взрослого животного, тем больше окажется общая площадь впитывающей поверхности желудочно-кишечного тракта у животного и выше уровень ферментации в рубце. Он сможет усвоить большее количество питательных веществ. Следовательно, такое животное в дальнейшем станет высокопродуктивной коровой. Раннее приучение телят к поеданию комбикормов-стартеров является главным условием для дальнейшего успешного выращивания телят, так как это способствует увеличению объема и массы рубца.

Состав комбикормов для телят во многом зависит от количества выпоенного цельного молока и ЗЦМ. При расходовании большого количества молочных кормов применяют простые зерновые кормосмеси. В состав последних могут входить овсяная (до 40%), ячменная (до 30%), пшеничная, гороховая мука (до 10%), зерно цельное или плющенное, льняные, подсолнечниковые жмыхи (до 10%) или шроты (до 20%), дрожжи кормовые сухие (до 5%), монокальцийфосфат (1%), соль поваренная (0,5%), премикс ПКР-1 (1%). Вместо льняного жмыха или шрота можно использовать размолотое льняное семя. При недостатке молочных кормов в кормосмеси вводят сухой обрат и рыбную муку. Важным компонентом кормосмесей для телят является травяная мука, особенно из клевера, как источник аминокислоты лизина, витаминов и микроэлементов. Она может составлять до 10% от массы всей смеси.

Для телят от 2 до 6-месячного возраста в хозяйствах можно готовить концентратную смесь следующего состава: овсяная дерть — 40%, ячменная дерть — 20, льняной жмых — 20, отруби пшеничные — 15 и рыбная мука — 5%. В этом возрасте телятам желателен свободный доступ к преципитату, мелу и поваренной соли. При сокращенных дачах молочных кормов концентраты скармливают вволю до 3–4-месячного возраста.

Концентраты скармливают в сухом (россыпью или в гранулах) и в жидком (болтушки) виде. Они по-разному влияют на развитие

функций преджелудков. Сухие корма благоприятнее действуют на рост преджелудков и тонкого отдела кишечника, чем кормосмеси в виде болтушек. При кормлении последними возрастает опасность заболеваний, нарушений обмена веществ, а приготовление высококачественных жидких кормов — процесс довольно трудоемкий, требующий больших энергозатрат. При свободном доступе к сухим кормам телята сами регулируют уровень их потребления.

В странах Западной Европы стремятся пораньше отлучать телят от молочного питания, ограничив расход молока до 250–300 л на голову (или 28–42 кг заменителя цельного молока). Телят 2-месячного возраста переводят на сухой корм, когда теленок в течение 3 дней потребляет его по 1000–1100 г в сутки, в это время прекращают выпойку молоком. Дача сена после отъема стимулирует развитие мышечного слоя рубца. К 5-месячному возрасту теленок должен потреблять 2,3–2,4 кг концентратов в сутки, обеспечив высокий прирост живой массы. К 5–6-месячному возрасту завершается формирование желудочно-кишечного тракта и концентрацию обменной энергии следует довести до 11 МДж/кг в сухом веществе.

Использование объемистых кормов. Раннее скармливание растительных кормов способствует росту пищеварительного аппарата, поджелудочной железы, сердца, легких, мышц, лучшей переваримости и усвоению питательных веществ. Они также лучше переваривают эти корма в более зрелом возрасте. Приучение и обильное скармливание объемистых кормов способствует формированию молочного типа животных, а избыток концентратов — мясного с пониженной функцией воспроизводства.

Из грубых кормов лучшим считается злаково-бобовое сено, содержащее много протеина и кальция. Для сохранения каротина, из которого в организме образуется витамин А, молодую траву (до цветения) высушивают в прокосах или небольших валках. Сено, высушенное на солнце, является хорошим источником витамина D, поэтому его следует заготавливать как при солнечной, так и при теневой сушке.

К 1,5-месячному возрасту телята поедают сена около 1,5 кг, а к 6 мес. — 3–3,5 кг. В кормлении телят вместо сена используют травяную резку искусственной сушки. В ней сохраняются почти все питательные вещества, которые имеются в траве. Сухое вещество травяной резки по питательности приближается к концентратам и

содержит много каротина (200 мг на 1 кг). В кормлении телят используют травяную муку, приготовленную из зеленой массы клевера, люцерны, гороха, вики, других бобовых и злаковых трав, скошенных в ранние фазы цветения. Питательность травяной муки должна быть 0,7–0,8 к. ед., или 0,8–0,9 ЭКЕ в 1 кг корма. Травяная мука должна содержать не менее 130 мг каротина, 16% протеина и не более 23% клетчатки.

В раннем возрасте рубец теленка недостаточно развит для потребления большого количества травяного силоса и сенажа, поэтому их включают в рацион с 2-месячного возраста. Силоса и сенажа хорошего качества в возрасте 3–4 мес. дают до 4 кг на теленка в сутки, а от 4 до 6 мес. — 7 кг.

Сенаж и силос телятам начинают скармливать с 2-месячного возраста, так как рубец у них в раннем возрасте недостаточно развит для потребления большого количества этих кормов. Молодняк в возрасте от 2 до 6 месяцев потребляет сенажа 2,0–5,0 кг в сутки. Высококачественный сенаж с 4-месячного возраста может быть единственным из объемистых кормов.

Трава — самый дешевый корм. Она хорошо переваривается животными, так как питательные вещества находятся в легкопереваримой и хорошо усваиваемой форме.

В молодой траве более 70% протеина представляют легкорасщепляемые фракции, быстро расщепляющиеся в рубце с образованием большого количества аммиака. При недостатке в рационе сахара и крахмала аммиак всасывается в кровь и может привести к отравлению животных, тем более что в весенний период в молодой траве соотношение крахмала и протеина не соответствует оптимальным величинам.

К поеданию зеленых кормов телят приучают со 2-й декады после рождения. Телята в 2-месячном возрасте съедают зеленой массы до 4 кг, в 4 месяца — 11–12 и в 6 месяцев — до 15–20 кг. Зеленые корма желательно скармливать в подвяленном состоянии. Следует иметь в виду, что при хранении скошенных растений в кучах и больших валках они начинают разогреваться и могут образовываться нитраты. При использовании зеленых кормов расход концентратов снижается на 30–40% по сравнению с зимним периодом.

Телятам нельзя скармливать огрубевший зеленый корм, так как по мере старения растений клеточные стенки одревесневают, про-

питываются лигнином, при этом резко снижается переваримость клетчатки и других питательных веществ.

Программы кормления телят в молочный период. В молочный период рационы тщательно контролируют по содержанию в них протеина, жира и углеводов (клетчатка, сахар, крахмал). Потребность в переваримом протеине в расчете на 1 к. ед. в первые 3 мес. составляет 120–130 г, в 4–6 мес. — 105–107 г, потребность в сахаре соответственно 15,0–16,5 и 8,0–9,5%, клетчатки — 6–12 и 14–16% от сухого вещества рациона. Сахаро-протеиновое отношение считается оптимальным, когда оно равняется 0,8–1:1, а отношение крахмала и сахара — 1,4–1,5:1. Содержание жира в сухом веществе рациона снижается с 24% в месячном до 5,4% в 6-месячном возрасте.

Расход кормов в молочный период изменяется в широких пределах в зависимости от планов роста молодняка, условий кормления и содержания. На товарных фермах наиболее приемлемой будет нижеследующая программа кормления молодняка (табл. 7.2). Общий расход кормов до 6-месячного возраста на голову в условиях товарных ферм составляет 530–560 к. ед., переваримого протеина — 62–65 кг. Расход кормов на 1 кг прироста живой массы равняется 4,2–4,4 к.ед

**Таблица 7.2. Программа кормления телят до 6 месяцев
(на голову в сутки)**

Возраст		Живая масса в конце периода, кг	Суточная дача (кг)						
месяц	декада		молоко цельное	концентраты		консервированный корм из провяленных трав	сено	минеральная подкормка, г	
				овес+БМВД	комбикорма			соль	преципитат
1	1—5 день		6	приучение	приучение		приучение		
	6—10 день		6	0,1	0,1				
	2-я		7	0,1	0,1			5	5
	3-я	53	8	0,15	0,15		0,1	10	10
За 1-й месяц			210	3,0	3,0		1,0	150	150

Возраст		Живая масса в конце пери- ода, кг	Суточная дача (кг)						
месяц	декада		молоко цельное	концентраты		консервированный корм из провялен- ных трав	сено	минеральная подкормка, г	
				овес+БМВД	комбикорма			соль	преципитат
2	4-я		6	0,4	0,4	0,2	0,2	10	15
	5-я		5	0,5	0,5	0,3	0,3	10	15
	6-я	78	4	0,6	0,6	0,5	0,4	10	15
За 2-й месяц			150	15	15	10	9	300	450
3	7-я		3	0,7	0,7	1,0	0,8	10	20
	8-я		1	0,7	1,4	1,5	1,0	10	20
	9-я	102		0,5	1,7	2,0	1,2	10	20
За 3-й месяц			40	19	38	45	30	300	600
4	10-я				2,2	3,0	1,2	15	20
	11-я				2,2	3,5	1,2	15	20
	12-я	126			2,0	4,0	1,2	15	20
За 4-й месяц					64	105	36	450	600
5	13-я				1,9	4,0	1,5	20	20
	14-я				1,9	5,0	1,5	20	20
	15-я	150			1,8	6,0	1,5	20	20
За 5-й месяц					56	160	45	600	600
6	16-я				1,8	7,0	1,5	20	25
	17-я				1,5	7,0	2,0	20	25
	18-я	180			1,5	8,0	2,0	20	25
За 6-й месяц					48	220	55	600	750
Всего за 6 месяцев			400	37,0	224,0	540	175	2400	3150

Минеральное и витаминное питание. В молочный период внимательно следят за поступлением минеральных веществ. При среднесуточном приросте 800 г в теле теленка ежедневно откладывается около 40 г минеральных веществ, которые должны поступать в

определенном соотношении. При недостаточном или избыточном поступлении минеральных веществ в организм животных, а также при несбалансированном питании нарушаются окислительные процессы, ухудшается обмен белков, жиров, углеводов и витаминов. Всасывается примерно 30–50% минеральных веществ, поступивших с кормами.

Животные должны обеспечиваться минеральными веществами в основном за счет кормов, а при их недостатке в рацион вводятся подкормки. Обычно в зеленых кормах, травяной муке, силосе не хватает натрия, цинка, недостает фосфора и меди, в свекле — фосфора, цинка, меди, йода, в зерне — кальция, натрия, цинка, меди и кобальта. Минеральные вещества добавляют к кормам, смешивая их с концентратами, силосом. Лучше всасываются минеральные вещества, находящиеся в растворенном виде. Плохо растворимы углекислые соли меди, кобальта, цинка.

В расчете на 1 кг сухого вещества корма в рационе телят в возрасте 1–3 мес. должно быть: кальция 14,9–10,2 г, фосфора 8,4–6,2, магния 1,5–0,8, калия 9,8–6,8, серы 2,6–3,6 г; в 4–6 мес. — соответственно 8,9–7,1; 6,0–4,7; 1,0–0,8; 6,5–5,8; 3,1–2,5 г. Поваренной соли на 1 кг сухого вещества рациона в 1–3 мес. вводят 6,5–5,4 г и в 4–6 мес. — 5,4–5,2 г. Нормы потребности телят в микроэлементах в расчете на 1 кг сухого вещества составляют: железа 50–80 мг, меди 5–10, цинка 30–60, марганца 30–60, кобальта 0,4–0,7, йода 0,2–0,6 мг.

До 5–6-месячного возраста телята очень чувствительны к недостатку витаминов, особенно А, D, Е. В расчете на 1 кг сухого вещества рациона молодняку до 6-месячного возраста требуется 11–17 мг каротина (1 мг каротина соответствует 400 ИЕ витамина А), 0,6–0,8 тыс. ИЕ витамина D (в 0,35 г облученных дрожжей содержится 5 тыс. ИЕ витамина D₂) и 15 г витамина Е.

Поскольку потребность в минеральных веществах и витаминах не удовлетворяется за счет скармливаемых кормов, то необходимо использовать такие минеральные подкормки как поваренная соль, мел, костная мука, фосфаты, соли микроэлементов. Для профилактики зоба используют новый отечественный препарат деструмин, который содержит ионы магния и йода. Из витаминных препаратов учитывают каротин, витамины D и Е. До месячного возраста телята не способны трансформировать каротин в витамин А. Этот витамин, наряду с другими, они получают с молоком. Лучше

использовать комплексные препараты, содержащие витамины и микроэлементы, например, костовит форте, олиговит экстра, последний также содержит и аминокислоты. Хороший эффект дает применение настоев хвои, сена, лекарственных трав.

Для приготовления хвойного настоя измельченные лапки заливают водой 70–80 °С из расчета 10 л воды на 1 кг хвои, выдерживают в течение 2–3 ч, тщательно процеживают через 2 слоя марли и выпаивают по 20–30 мл 2–3 раза в день, а к месячному возрасту доводят до 150–200 мл в сутки на голову.

Для приготовления сенного настоя измельченное сено заливают кипяченной водой температурой 60–70 °С из расчета 5–6 л на 1 кг резки. Через 5–6 ч настой процеживают, охлаждают до 36–37 °С и выпаивают телятам по 300–400 мл.

Отвары из лекарственных трав готовят следующим способом. Измельченные растения (зверобой, тысячелистник, пижма, подорожник, листья и соцветия конского щавеля, ромашка, крапива, земляника) в количестве 75–100 г заливают 1 л воды, размешивают, закрывают крышкой и оставляют на ночь при комнатной температуре. При слабом нагреве утром кипятят и помешивают в течение 10–15 мин, затем 1–1,5 ч настаивают и процеживают. Для выпойки используют после разведения с раствором 1:10 в дозе 0,3–6,5 л за 20–30 мин до выпойки молозива или молока.

Отвар из льняного семени готовят следующим образом. Семена заливают в эмалированной посуде горячей водой в соотношении 1:10 и выдерживают в духовке 30–40 мин. Массу фильтруют через марлю и дают телятам 150–200 г до кормления 2–3 раза в день.

Содержание телят до 6-месячного возраста. Условия содержания влияют на рост, здоровье и сохранность телят. Размер групп, фронт кормления, площадь пола на одно животное, выравненность животных в группах по живой массе и возрасту являются важными условиями технологии выращивания телят. Животные в больших группах ведут себя беспокойно, больше двигаются, меньше отдыхают, у них снижается прирост живой массы и ухудшается оплата корма продукцией. Оптимальное количество телят в станке 5–8 голов. При увеличении их численности до 18 голов прирост живой массы снижается на 6%, затраты корма увеличиваются на 13%.

При достаточном фронте кормления корма поедаются почти всеми животными спокойно и молодняк чаще всего одновремен-

но укладывается на отдых. Фронт кормления должен составлять 0,35–0,4 м на 1 голову.

При чрезмерно увеличенной плотности содержания телята меньше пьют, хуже едят, сокращается время отдыха и сна, повышается травматизм. Считают, что до 3-месячного возраста площадь пола на 1 голову при содержании на щелевых полах должна быть 1,1 м², на глубокой подстилке — 1,2 м, от 3 до 6 мес. — соответственно 1,3 и 1,5 м². Но в опытах установлено, что самые высокие приросты живой массы до 3 мес. были у телят, когда площадь пола на одну голову составляла 1,5 м², а с 3 до 6 мес. — 2,5 м².

В каждом станке, в каждой группе животных устанавливается определенный порядок, т.е. существует определенная иерархия подчиненности. Если в условиях свободновыгульного содержания подчиняющееся животное может отойти в сторону на свободное место, то на комплексах при резко ограниченной площади пола на каждое животное такой возможности нет. В невыравненных группах слабые телята чувствуют себя угнетенно, недоедают, у них задерживается рост, часто отмечаются нервные болезни. При заполнении станков особое внимание следует обращать на выравнивание поголовья, что дает возможность получать более высокую продуктивность животных с лучшим использованием кормов.

В процессе выращивания перегруппировки не должны быть частыми, так как они вызывают стрессовые ситуации, особенно у бычков. Группы комплектуют из близких по возрасту и живой массе телят. Разница по возрасту не должна превышать 10 дней, по живой массе — 10%. При появлении в группе отстающих в росте животных их передают в санитарные станки, где содержат до конца технологического периода.

Зооигиенические условия (освещение, влажность и температура воздуха, насыщенность его вредными газами) оказывают большое влияние на здоровье, рост и развитие молодняка. Сырые и темные помещения являются благоприятной средой для появления и быстрого размножения различной вредной микрофлоры, которая является источником всевозможных массовых заболеваний. Телятники должны быть светлыми, сухими, без сквозняков, с хорошей вентиляцией и канализацией. Помещения постоянно содержатся в чистоте, из них своевременно удаляют навоз, жижу, остатки кормов, пыль.

Особенно чувствительны к условиям содержания телята в первую неделю после рождения. Низкая или высокая температура воздуха, духота, пыль, высокая концентрация вредных газов снижают сопротивляемость организма к болезнетворным микробам, при этом снижается продуктивность животных и увеличивается расход кормов. По данным немецких ученых, при выращивании телят с 10-дневного возраста до 3 мес. на каждый 1 °С снижения температуры ниже 12 °С среднесуточный прирост уменьшается на 18–19 г и повышается потребность в энергии. Пониженная температура воздуха в помещениях при высокой влажности снижает продуктивность молодняка на 30–50%, при этом увеличивается отход телят.

В организме животных непрерывно происходит образование тепла и его выделение. При низкой температуре увеличивается теплоотдача и для поддержания постоянной температуры организм интенсифицирует обмен веществ за счет окислительных процессов и дополнительного образования тепла. Обменная энергия может полностью превращаться в тепловую, что приводит к значительным потерям полезной продукции. При высоких температурах окружающей среды (выше 25 °С) отдача тепла из организма замедляется и организм перегревается.

На состояние животных влияет влажность воздуха. Так, повышенная влажность воздуха при высокой температуре задерживает тепло в организме. В результате у животного учащаются дыхание и сердечные сокращения, повышается температура тела, наблюдается гиперемия слизистых оболочек, ухудшается аппетит, появляется вялость, снижается устойчивость к различным заболеваниям. При низких температурах влажный воздух усиливает теплоотдачу, возникают такие заболевания как бронхопневмония, расстройство пищеварения, снижается резистентность животных. По этой причине помещения для молодняка должны быть сухими. Слишком низкая влажность воздуха также вредна: отмечается сухость слизистых оболочек, снижается аппетит, плохо усваиваются питательные вещества кормов, задерживается рост молодняка. Оптимальная относительная влажность воздуха для молодняка — 50–70%; оптимальная температура: в 1-й месяц жизни — 16–18 °С, в возрасте 1–2 мес. — 15–17, в 3–4 мес. — 12–15, в 5–6 мес. — 11–13 °С.

На организм также воздействует движение воздуха. Особенно опасны сквозняки, так как при быстром перемещении воздуха,

особенно при низкой температуре и повышенной влажности, резко возрастают потери тепла. При неудовлетворительной вентиляции повышается не только температура тела, но и влажность воздуха в помещениях, увеличивается количество пыли, аммиака и содержание микроорганизмов. Оптимальная скорость движения воздуха в зимний период до месячного возраста телят составляет 0,1 м/с, в возрасте 1–2 мес. — 0,15–0,2, в 3–4 мес. — 0,2–0,3, в 5–6 мес. — 0,3 м/с. В летний период оптимальная скорость движения воздуха 0,5, максимальная — 0,8 м/с.

Особенно угнетающе на телят действует повышенная влажность воздуха со сквозняками. Если потери тепла у телят при содержании в помещении в условиях сухого воздуха и без сквозняков принять за 100%, то при содержании в помещении со сквозняками и сухом воздухе они составляют 110–140%, при повышенной влажности без сквозняков — 120–150% и при повышенной влажности со сквозняками — 170–220%. Следовательно, условия содержания должны соответствовать физиологическим потребностям животных.

Нижняя критическая граница температуры среды зависит от скорости движения воздуха. Например, для новорожденных телят живой массой 35 кг, толщиной шерстного покрова 1,2 см при скорости движения воздуха 0,2 м/с нижняя критическая температура равна 9 °С, а при движении воздуха 2 м/с она равна 17 °С; для месячных телят живой массой 50 кг, с толщиной шерстного покрова 1,4 см они равны 0 и 9 °С соответственно. У больных и плохо упитанных телят тепловая потребность намного выше, чем у здоровых и хорошо упитанных.

На нижнюю критическую температуру для телят существенное влияние оказывают теплоизоляционные свойства пола. Критическая температура для двухнедельных телят при содержании на бетонном полу равна +17 °С, для десятидневных — +6 °С, на сухой соломенной подстилке соответственно —7 и —8 °С. При содержании на соломенной подстилке снижается заболеваемость телят пневмонией на 25–30% по сравнению с бесподстилочным способом.

Наиболее пагубное влияние на здоровье телят оказывает переохлаждение, которое всегда снижает резистентность животных, угнетает функции пищеварительных желез, что приводит к возникновению желудочно-кишечных и простудных заболеваний.

В помещениях, где содержатся животные, воздух по газовому составу, содержанию паров и различных примесей отличается от

атмосферного. При недостаточном объеме воздуха в помещениях может накапливаться углекислый газ. Максимальная концентрация углекислоты в животноводческих помещениях не должна превышать для телят до 2-месячного возраста 0,15%, после 2 мес. — 0,2%.

В животноводческих помещениях при разложении мочи, навоза и подстилки образуется аммиак, который представляет большую опасность для телят, а также и для здоровья работающего персонала. Аммиак, попадая на слизистые оболочки животных, раздражает их. Появляются кашель, слезотечение, бронхит, конъюнктивит, в некоторых случаях поражается центральная нервная система, отмечается обморочное состояние, остановка дыхания, судороги. Максимально допустимая концентрация аммиака в помещениях для телят до 2 мес. — 10 мг/м³, старше 2 мес. — 15 мг/м³. Сероводород вызывает ослабление тонов сердца, рвоту, связывает железо крови и гемоглобин не способен поглощать кислород. Концентрация сероводорода в телятнике не должна превышать 0,015 мг/л. Животноводческие помещения должны быть обеспечены надежной вентиляцией и системой удаления навоза и мочи.

На мелких и средних фермах телят ежедневно выпускают на прогулку. Моцион укрепляет здоровье, закаливает организм, усиливает кровообращение, газообмен, при этом повышается аппетит, улучшается пищеварение. Солнечные лучи способствуют превращению эргостерина в противорахитный витамин D₃, повышают невосприимчивость организма к простудным заболеваниям и различным инфекциям. Но чрезмерно длительный моцион угнетающе действует на телят, при этом снижается прирост живой массы и ухудшается оплата корма продукцией. При концентрации на крупных фермах и комплексах большого поголовья телята не пользуются моционом, поскольку выгон их на прогулку осложняет производственный процесс, вызывает дополнительные расходы.

При содержании телят в индивидуальных домиках на открытой площадке в зимний период снижается бактериальная обсемененность воздуха, отсутствует аммиак, сероводород и другие вредные газы. Минусовые температуры препятствуют распространению условно-патогенной микрофлоры, в первую очередь желудочно-кишечного тракта; улучшается обмен веществ; снижаются расстройства, связанные с гиподинамией. Телята пользуются ультрафиоле-

товым облучением, показатели защитных сил организма возрастают. Телята более подвижны, лучше едят и меньше болеют.

При минусовых температурах необходимо пристально следить за кормлением животных. При содержании в индивидуальных клетках на открытом воздухе при температуре -10°C и скорости движения воздуха 2–14 м/с возрастает потребность телят в обменной энергии на 30–50%, белке и других питательных веществах, поэтому необходимо увеличивать количество выпоенного молока. Если этого не сделать, то снизятся естественная резистентность, прирост живой массы и может быть отход телят.

7.4. Технология выращивания ремонтных телок

Оптимальной следует считать технологию выращивания ремонтного молодняка, обеспечивающую нормальный рост и развитие телок, своевременное осеменение, получение от них здорового приплода, долгодетнее использование коров с высокой молочной продуктивностью в условиях промышленной технологии. При выращивании ремонтных телок необходимо исходить из того, что в дальнейшем они станут «фабриками» по производству молока и должны быть пригодными к длительной и интенсивной эксплуатации, обладать высокой резистентностью, крепкой конституцией, хорошо развитыми органами дыхания, пищеварения, сердечно-сосудистой системой. К осеменению в возрасте 16–20 мес. они должны иметь живую массу 360–410 кг, так как получение высоких удоев требует большого напряжения всего организма. Разработка наиболее рациональных и экономически эффективных систем и технологий выращивания ремонтного молодняка является важной и очень мало исследованной проблемой в республике.

При обслуживании больших групп ремонтных телок на крупных фермах возможности их индивидуального обслуживания значительно снижаются. Приспособиться к такой технологии и сохранить продуктивность могут только животные, обладающие высокими адаптационными возможностями.

Технология выращивания ремонтных телок должна обеспечить, во-первых, максимальное проявление наследственных задатков интенсивного роста и развития, во-вторых, в период выращивания

заложить основы высокой молочной продуктивности взрослых животных, хорошего здоровья и пригодности к крупногрупповому обслуживанию, в-третьих, быть экономичной и базироваться на современных технических и организационных решениях.

Интенсивный рост телок позволяет сократить сроки выращивания коров. Но при обильном кормлении телок и нетелей с большой долей концентратов в рационах, особенно в более старшем возрасте, происходит формирование животных с пышно развитой мускулатурой, отложением большого количества жира, пониженными функциями воспроизводства и недостаточно высокой молочной продуктивностью.

Для получения высокопродуктивных животных необходима повсеместная внутрихозяйственная специализация ферм по выращиванию ремонтных телок с внедрением прогрессивных технологий. Необходимость специализации ферм с определенной концентрацией ремонтных телок объясняется тем, что, например, на молочной ферме с поголовьем 200 коров технологическая группа телок с разницей в возрасте 15 дней составляет в зимний период при резко сезонных отелах не более 10 гол., а при равномерно круглогодových отелах — 4–5 гол. Для формирования однородных групп молодняка нужна оптимальная концентрация поголовья.

Основными задачами специализированных ферм по выращиванию первотелок являются:

- наиболее полное сохранение ремонтного молодняка;
- направленное выращивание телок, подготовка их к дальнейшей эксплуатации;
- сокращение до оптимальных пределов возраста оплодотворения телок путем интенсивного выращивания, но с дальнейшим получением коров, способных к длительному лактированию;
- снижение затрат труда на основе комплексной механизации производственных процессов;
- снижение расхода кормов на единицу прироста живой массы и себестоимости выращивания нетелей;
- создание необходимых условий труда обслуживаемому персоналу.

Интенсивное формирование молочной продуктивности у телок начинается и заканчивается первым отелом у коров. В это время усиливается рост железистой ткани вымени, но наиболее активно она развивается во второй половине стельности, вытесняя жиром

вую. В соответствии с периодизацией морфологических и физиологических особенностей формирования молочной продуктивности необходимо разработать технологию выращивания ремонтных телок, обеспечивающую оптимальное развитие этих процессов.

Установлено, что при выращивании ремонтных телок уровень кормления и соотношение кормов в рационах, интенсивность их роста могут колебаться в довольно широких пределах, не исключая получение в последующем от коров высокой молочной продуктивности. В то же время известно, что при обильном кормлении телок старших возрастов у них больше откладывается жира в организме, нарушается воспроизводительная способность, они плохо осеменяются и в дальнейшем снижается их молочная продуктивность. При выращивании ремонтных телок следует стремиться к созданию у них определенного типа пищеварения, обеспечивающего высокоэффективное использование в первую очередь объемистых кормов.

Уровень кормления ремонтных телок должен быть взаимосвязан с наследственно обусловленным типом организма, так как до определенного предела масса тела животных способствует обеспечению напряженной лактационной деятельности. При излишнем развитии подкожной и межмышечной жировой тканей угнетается формирование молочной продуктивности. В противном случае происходит пере- или недоразвитие животных, т.е. нарушается гармоничность развития, что не способствует высокой молочной продуктивности.

Развитие молодняка во все периоды роста должно соответствовать их биологическим особенностям. Отставание в росте и развитии в одни периоды и компенсация этого отставания в другие отрицательно сказывается на молочной продуктивности коров. От недоразвитых или чрезмерно развитых животных трудно получить высокий удой. Характерно, что обильное кормление телок в период с 6 до 12 мес. приводит к относительно лучшему развитию ширины и длины туловища, животные широкотелы с более круто поставленными ребрами.

Телки, выращенные при различном сочетании кормов в рационе, отличаются по типу телосложения, воспроизводительной способности, длительности хозяйственного использования. Создавая определенную структуру рационов с применением специально

подобранных кормов, можно формировать животных требуемого типа. При выращивании телок в послемолочный период основными кормами должны быть дешевые объемистые корма — грубые, сочные, зеленые. Они способствуют хорошему развитию желудочно-кишечного тракта и получению высокой молочной продуктивности. Тип кормления телок должен быть близким к типу кормления взрослого маточного поголовья. Концентрированные корма должны составлять не более 25% от общей энергетической ценности рациона. Более высокий уровень в составе рациона отрицательно влияет на воспроизводительную способность телок и на будущую продуктивность коров.

Норма концентратов зависит, прежде всего, от качества грубых и сочных кормов в рационе. При использовании хорошего сена, силоса и корнеплодов от телок старше 12 мес. получают среднесуточный прирост живой массы на уровне 500–600 г без концентратов. При недостаточно высоком качестве грубых, сочных кормов, а также в случае планирования более высоких приростов телкам скармливают концентраты в количестве 1–1,5 кг на голову в сутки. Структура рационов для телок изменяется в зависимости от периода выращивания. В зимний период в возрасте 6–8 мес. сено и сенаж занимают — 49%, силос — 15, корнеплоды — 7 и концентраты — 29%, соответственно в 9–12 мес. — 47%, 24, 11 и 18%, в 13–18 мес. — 44–42%, 28–32, 10–8 и 18–16%.

В летний период рацион телок состоит в основном из зеленого корма. При этом более эффективно использовать пастбища, которые обеспечивают растущих животных полноценным белком, минеральными веществами и витаминами. Молодняк старше года на хороших пастбищах может прирастать по 600–800 г в сутки без подкормки концентратами. При недостаточных продуктивности и качестве пастбищ телок необходимо подкармливать зелеными кормами из кормовых севооборотов и концентратами. При этом общая суточная норма зеленого корма вместе с пастбищем примерно составляет в возрасте 7–9 мес. 16–21 кг, в 10–12 мес. — 22–26 кг, в 13–15 мес. — 28–30 кг, в 18–24 мес. — 35–40 кг. Поскольку в зеленом корме больше кальция и недостаток фосфора, то дают минеральные подкормки, содержащие фосфор (костную муку, трикальцийфосфат, преципитат и др.) по 30–50 г на голову в сутки. Соль скармливают по 20–25 г в сутки.

В рационе животных в расчете на 1 к. ед. должно приходиться до 3-месячного возраста переваримого протеина 120–130 г, в 4–6 мес. – 115–120, в 7–9 мес. – 105–115, в 10–18 мес. – 100–105 и в 19–24 мес. – 90–100 г. В рационах телок в возрасте от 6 до 12 мес. на 100 кг живой массы должно быть 20–17 г кальция и 12–9 г фосфора, после 12 мес. – 16–13 г кальция и 9–8 г фосфора. Количество сухого вещества на 100 кг живой массы в возрасте 7–12 мес. должно составлять 2,4–3,0 кг, в 13–18 мес. – 2,1–2,5 кг и в 19–28 мес. – 1,8–2,2 кг. В составе сухого вещества рекомендуемое содержание клетчатки в возрасте 7–12 мес. – 22%, в 13–24 мес. – 24%, сахара – 6,5–9%, сахаро-протеиновое отношение – 0,8–1,0:1. Оптимальное содержание витамина Е в 1 кг сухого вещества – 30–50 мг, витамина D – 0,4–0,5 тыс. МЕ, каротина – 20–25 мг.

При полноценном кормлении молодняка затраты на 1 кг прироста живой массы составляют в возрасте 1–3 мес. – 3,4–3,8 к. ед., в 4–6 мес. – 5–6, в 7–8 мес. – 7–8, в 10–12 мес. – 8–9, в 13–18 мес. – 10–11 и в 19–24 мес. – 13–15 к. ед. Для получения коров с удоем 4500–5000 кг молока за лактацию при выращивании телок и нетелей до 2-летнего возраста затрачивается 3700–3900 к. ед.

Содержание ремонтных телок. Ремонтный молодняк необходимо выращивать только в условиях беспривязного содержания. Телок содержат на глубокой или периодически сменяемой торфосоломенной подстилке при соотношении торфа и соломы 1:1 или в боксах. От качества подстилки зависит комфортность условий, состав воздуха в помещениях, чистота кожного и волосяного покрова. Разные виды подстилки обладают неодинаковой влагопоглощающей способностью. Например, солома удерживает влагу в 3–4, опилки – в 5–6, а торф в зависимости от состава – в 6–12 раз больше своей массы. При связывании мочи и кала в помещение поступает значительно меньше аммиака и сероводорода. В зимний период температура подстилки на глубине 7 см равна 16–18 °С, а на глубине 2–3 см – 8–14 °С. На глубокой подстилке телки больше лежат и меньше двигаются. При содержании на холодной и сырой подстилке возрастает количество простудных и инфекционных заболеваний. Но некоторые специалисты считают, что содержание животных на глубокой подстилке нельзя считать перспективным из-за больших затрат труда на обслуживание животных.

При комплектовании групп основными показателями являются возраст, живая масса, состояние здоровья. Так, в период от 6 до 9 мес. различия в живой массе телок не должны превышать 15 кг, от 9 до 15 мес. — 20, от 15 до 20 мес. — 30, от 20 до 24 мес — 40 кг. Сформированные при поступлении в секции группы молодняка не изменяются по своему составу до конца выращивания.

Оптимальное число телок в технологической группе от 6 до 12-месячного возраста — 10 гол., от 12 до 18-месячного возраста и нетелей — по 20 гол. При увеличении количества животных в группе снижаются среднесуточные приросты живой массы. Особенно неблагоприятно на росте и развитии сказывается содержание телок крупными группами. С учетом технологических возможностей их размер не должен превышать 30 гол. Фронт кормления на одно животное от 6 до 9 мес. должен быть 0,5 м, от 9 до 15 мес. — 0,6, от 15 до 20 мес. — 0,7 и от 20 до 24 мес. — 0,8 м.

Норма площади пола на 1 голову на решетчатых полах для телок 6–12-месячного возраста — 1,8 м², для телок от 12 мес. и нетелей до 6–7-месячной стельности — 2 м²; на глубокой подстилке соответственно 2,5 и 3 м². При большой плотности телки меньше пьют, хуже едят, сокращается их время отдыха и сна, повышается травматизм.

Для удобства проведения прогулок непосредственно возле помещений, где содержат телок, устраивают огороженные выгульные площадки, число которых должно соответствовать числу секций в помещении. Помещения для телок нужно планировать так, чтобы легко можно было выпускать животных на отдельную выгульную площадку и загонять снова в помещение. Выгульные площадки делают с твердым покрытием, теновыми навесами, автопоилками и надежным ограждением. Площадь выгульной площадки на 1 гол молодняка составляет: с твердым покрытием 5 м² и без твердого покрытия — 10–15 м².

Пастбищное содержание — обязательный элемент технологии выращивания ремонтных телок. Пастбищный корм, моцион, солнечный свет и чистый воздух оказывают благоприятное влияние на развитие костной и мышечной тканей, внутренних органов. При пастбищном содержании повышается резистентность телок, снижается заболеваемость на 18–23%. За счет большого потребления кормов повышается прирост живой массы на 4–6%, хотя и увели-

чивается расход кормов на 1 кг прироста живой массы на 6–11%. Пастбища — источник дешевого и наиболее ценного зеленого корма для телок. Молодняк выпасают на отдельных участках, изолированных от взрослых животных. При удалении пастбищных участков на расстоянии более 2 км организуют лагерное их содержание.

При внесении в почву избыточного количества азотных удобрений (150 кг/га и более азота за сезон) в траве может накапливаться большое количество нитратов и нитритов. Жвачные животные довольно чувствительны к избыточному их количеству. Накопление более 0,5% нитратов вызывает отравление животных, нарушение обмена веществ, в частности сдерживает превращение каротина в витамин А. У них наблюдается А-гиповитаминоз.

В условиях республики ремонтных телок старше 6 мес. можно выпасать на культурных пастбищах в течение 150–170 дней. За этот период времени они используют 900–1200 к. ед. пастбищной травы и могут на 100% удовлетворять свои потребности в питательных веществах. Но организация пастбищного содержания телок отличается от режима пастбы коров. Телок для выпаса рекомендуется группировать с учетом возраста: 7–11 мес., 12–16, 17–20 мес. Для каждой группы выделяют необходимое количество загонов. Выпас телок на низкопродуктивных и малоценных естественных лугах нецелесообразен, так как у них недостаточно высокий прирост живой массы и не обеспечивается оптимальная живая масса.

Для пастбы телок используют загоны, огражденные постоянными изгородями, пасут по 3–5 дней в каждом и получают высокие приросты живой массы. Электроизгородь не может удерживать молодняк. Для каждой группы животных нужно 8–10 загонов. Они могут находиться несколько дальше от ферм с худшим травостоем, чем для дойного стада. Телок случного возраста располагают ближе к фермам. При выпасе на культурных пастбищах оптимальное количество телок в одном стаде — 130–160 гол.

Системы выращивания ремонтных телок. До сих пор нет единого мнения об интенсивности выращивания ремонтных телок и уровне кормления нетелей, способствующих в дальнейшем реализации генетического потенциала молочной продуктивности. Для обоснования роста ремонтных телок необходимо знать периоды, когда кормление существенно влияет на формирование молочной железы. Уровень кормления должен обеспечить оптимальный рост

и развитие телок, плодотворное осеменение, высокую молочную продуктивность, долгодетное продуктивное использование с минимальными экономическими затратами.

Среднесуточные приросты живой массы телок белорусского черно-пестрого скота от рождения до 18 мес. должны составлять не менее 670–720 г. Следует иметь в виду, что при обильном кормлении телок в более старшем возрасте они плохо осеменяются, так как тормозится развитие репродуктивных функций и откладывается большое количество жира в теле. Наиболее низкие среднесуточные приросты живой массы телок (550–600 г) планируются от рождения до 2-месячного возраста, так как в первые 4–6 дней жизни может наблюдаться некоторое снижение живой массы из-за адаптации телят, неполноценного кормления коров в сухостойный период. От 2 до 5 мес. после отела синтез жира в организме телят очень низкий и среднесуточный прирост живой массы может быть высоким (750–800 г) и экономически выгодным. План роста ремонтных телок и нетелей представлен в табл. 7.3.

Таблица 7.3. Параметры роста ремонтных телок белорусского черно-пестрого скота при выращивании коров с удоем 7000–8000 т молока

Возраст	Продолжительность выращивания, дней	Среднесуточный прирост за период, г	Прирост за период, кг	Живая масса в конце периода, кг
Новорожденные	—	—	—	32
0–2 мес.	61	500–550	64	96
2–5 мес.	92	750–800	71	167
5–9 мес.	122	600–650	76	243
9–12 мес.	91	700–750	66	309
12–16 мес.	121	700–750	82	391
16–24 мес. (от осеменения до 7-месячной стельности)	244	600–650	150	548
От 7-месячной стельности до отела в возрасте 26,5 мес.	71	750–800	51	600
После отела	—	—	—	540

Оптимальная живая масса телок белорусской популяции черно-пестрого скота в разные возрастные периоды представлена в табл. 7.4.

Таблица 7.4. План роста ремонтных телок и нетелей при выращивании коров с удоем 7000 кг молока за лактацию

Возраст, месяцев	Продолжительность выращивания, дней	Прирост за период, кг	Среднесуточный прирост, г	Живая масса в конце периода, кг
Новорожденные	—	—	—	33–35
0–2	60	30–35	500–600	65–70
3–8	180	145–155	800–850	210–225
9–12	125	80–85	650–700	290–310
13–15	90	55–60	600–650	345–370
16–18	90	50–55	550–600	400–425
19–21	90	50–55	550–600	450–480
22–24	95	60–65	650–700	510–545
25–27	90	70–75	800–850	580–620

Во многих странах мира с развитым молочным скотоводством широко используют чистопородных голштинских и помесных голштинских черно-пестрых животных. Коровы голштинской породы и ее помеси отличаются способностью к интенсивному раздою уже с 1-й лактации. Помесные первотелки с недостаточно высокой живой массой даже при хороших условиях кормления в период лактации «сдаиваются», быстро снижают живую массу и упитанность, затем медленно и трудно ее восстанавливают. Такие животные плохо осеменяются, удлиняется их сервис-период или же они становятся яловыми, что отрицательно сказывается на молочной продуктивности. Для помесных телок нужно создавать благоприятные условия кормления и содержания во все периоды их выращивания, иначе теряет смысл скрещивания черно-пестрого скота с голштинским.

В США используют следующую схему роста телок голштинской породы: в первые 2 мес. жизни — 600–650 г в сутки, с 3 до 9 мес. — 800–1000, с 10 мес. до осеменения — 600–750 г и в период стельности — 750–900 г. В Нидерландах среднесуточный прирост живой массы голштинских голландских телок должен быть от рождения до 3 мес. 550–600 г, с 3 до 8 мес. — 800–850, с 9 до 15 мес. — 675–725, с 16 до 22 мес. — 600–650 г. В Великобритании предлагаются высокие, но более равномерные приросты живой массы телок по периодам выращивания: в первый месяц — 700 г, с 2 до 3 мес. — 900, с 3 до 5 мес. — 750, с 9 до 12 мес. — 850, с 12 до 15 мес. — 850, с 15 до 24 мес. — 800 г. В России для помесных голштинских телок предлагают повысить уро-

вень кормления по сравнению с нормами ВИЖа на 20%, чтобы обеспечить достижение живой массы коров первого отела 550–580 кг, второго – 600–650, третьего отела и старше – 670–700 кг.

Возраст и живая масса телок при первом оплодотворении. К моменту осеменения необходимо, чтобы телки были хорошо развиты физически и подготовлены к воспроизводству в достаточной степени. Решающими факторами установления времени осеменения телок являются живая масса, возраст, упитанность, общее развитие всего организма. Хозяйственная (физиологическая) зрелость организма характеризуется завершением его формирования, когда животное достигает 65–70% живой массы, характерной для взрослых животных данной породы, и приобретает свойственные им экстерьерно-конституциональные признаки. При соблюдении этих требований наблюдается высокая оплодотворяемость, получают крепкий здоровый приплод и высокую молочную продуктивность. Оптимальные условия выращивания ускоряют созревание телок.

Ранний ввод телок в процесс воспроизводства имеет как положительные, так и отрицательные последствия. Положительный эффект бывает только в том случае, когда животные достигают оптимальной живой массы, гармоничного развития, имеют крепкую конституцию. Слишком раннее оплодотворение телок задерживает их рост и развитие, ослабляет организм – такие животные в дальнейшем непригодны к длительной и интенсивной эксплуатации. Слишком поздняя случка из-за недостаточного и неполноценного кормления ухудшает воспроизводительные функции телок, отрицательно сказывается на молочной продуктивности коров. Осеменение телок проводят при достижении ими живой массы 360–410 кг в 16–18-месячном возрасте и при высоте в крестце 125–127 см.

Своевременное осеменение ремонтных телок для воспроизводства стада обусловлено биологической и производственной необходимостью. Так, при случке телок в возрасте 15 мес. перегулы бывают в 9–13% случаев, в 18 мес. – 4–9, в 24 мес. – 18–25%. Передержка хорошо выращенных телок и осеменение их в возрасте старше 20 мес. способствует нарушению половых функций. Осеменение телок в раннем возрасте и отставших в росте из-за недостаточного кормления приводит к увеличению трудных отелов, дальнейшему снижению молочной продуктивности, особенно в первую лактацию, от них получают меньше жизнеспособных телят. В течение жизни

наиболее интенсивно и более длительный срок используются коровы, первый отел у которых проходил в возрасте 27 мес. при живой массе не менее 500 кг. Высокая интенсивность выращивания телок не всегда приводит к максимальной молочной продуктивности.

Считается, что при равном генетическом потенциале и одинаковых условиях кормления, ухода и содержания каждое увеличение живой массы на 10 кг при плодотворном осеменении позволяет повышать удой первотелок на 80–100 кг за лактацию.

При выращивании телок и нетелей в странах с развитым скотоводством предлагаются системы выращивания с разной интенсивностью роста по отдельным периодам. В Великобритании для голштинских телок предлагаются высокие, но более равномерные приросты живой массы телок по периодам выращивания: в первый месяц – 700 г, с 2 до 3 мес. – 900, с 3 до 9 – 750, с 9 до 12 – 850, с 12 до 15 – 850 и с 15 до 24 мес. – 800 г.

В Нидерландах рекомендуются в первые 3 месяца менее интенсивные среднесуточные приросты (550–600 г) с дальнейшим их повышением до 800–900 г в период с 3 до 9-месячного возраста. С 9 до 15 месяцев среднесуточный прирост живой массы должен составлять 675–725 г, а с 15 до 20 месяцев и дальше – 600–650 г. В последние 3 месяца стельности среднесуточный прирост живой массы должен достигать 800–900 г. Для получения удоев 6000–9000 кг молока живая масса нетелей перед отелом должна достигать 580–600 кг.

В США, Израиле, Великобритании и Германии считают, что высота в холке ремонтных телок, нетелей и коров довольно высоко коррелирует с величиной удоя и должна быть при осеменении телок в 16 мес. 125–127 см, у первотелок – 135 см. Оптимальные возраст отела нетелей – 24–27 мес., живая масса первотелок после отела – не ниже 500 кг, высота в холке – не ниже 137 см, живая масса взрослых коров – свыше 600 кг, удой 7000–8000 кг молока за лактацию, относительная молочность 1150–1350. Продолжительность продуктивного использования коров – 5–6 лактаций.

7.5. Особенности подготовки нетелей к отелу

Для реализации потенциальных возможностей, заложенных в генотипе, необходимо выращивать нетелей при оптимальных услови-

ях кормления, ухода и содержания, которые бы обеспечивали формирование типа молочной коровы с мощно развитыми органами пищеварения, с хорошо развитой системой дыхания, кровообращения и оптимальным течением интенсивных процессов обмена веществ.

Высокопродуктивных коров можно получить только при организации правильной подготовки нетелей к отелу. Из-за неудовлетворительной их подготовки продуктивность первотелок и коров в последующие лактации может снижаться на 20% и более. Особо важными факторами в получении высокопродуктивных животных являются активный моцион, полноценное кормление и стимуляция развития вымени за счет применения массажа.

Способ содержания и условия кормления нетелей за 4–5 мес. до отела должны быть такими, как и для дойного стада. Если коров содержат группами беспривязно, то и нетелей надо содержать также группами; если же принято привязное содержание коров, то и нетелей содержат на привязи. Нетелей содержат отдельными группами, так как в этих условиях изменяется поедаемость кормов, продолжительность отдыха, что в дальнейшем у первотелок в период раздоя способствует повышению потребления сухого вещества кормов и суточного удоя на 8–10% по сравнению со смешанным.

Важную роль в формировании организма нетелей играет моцион. К сожалению, часто в работе ферм по выращиванию нетелей этот фактор недооценивается, что приводит к угнетению молочной продуктивности и воспроизводительной функции первотелок. Выращивание нетелей без моциона в сочетании с высоким уровнем кормления способствует формированию животных с хорошо развитой мускулатурой и подкожной клетчаткой, но с недостаточно крепким костяком и пониженной функцией воспроизводства.

Неприемлемой является и такая практика, когда в летний период нетелей содержат в выгулах, расположенных рядом с помещением, и кормят из кормушек. При пастбищном содержании прирост живой массы нетелей ниже, а удой первотелок выше, чем при стойлово-выгульном. Нужно сочетать групповое содержание нетелей с активным моционом в зимний период и пастбищным содержанием — в летний период. Такая система способствует лучшему развитию внутренних органов, мускулатуры, скелета, повышению молочной продуктивности и воспроизводительной функции коров после отела.

Важным элементом в подготовке нетелей к отелу является полноценное кормление. По мере увеличения массы плода происходит мобилизация организма нетелей к усвоению азотистых и минеральных веществ. Например, усвоение нетелями кальция и фосфора из кормов по сравнению с нестельными коровами увеличивается в 1,8–2 раза. У нетелей происходит собственный прирост живой массы, плода и плаценты. Если в первые две трети стельности плод растет медленно и к 6-месячной стельности достигает живой массы около 5 кг, в последние 2–3 месяца резко вырастает его увеличение. На 7-ом месяце стельности суточные приросты плода достигают 150 г, на 8-ом — до 300 и на 9-ом месяце стельности — до 600–700 г. Живая масса новорожденных телят белорусского чернопестрого скота при оптимальных условиях составляет 30–35 кг. В этот период времени также возрастает масса плодных оболочек и молочной железы. В первые две трети стельности на 100 кг живой массы нетелей в зимний период скармливают 0,7–1,0 кг сена, 1,0–1,5 кг сенажа, 2,0–2,5 кг силоса, 1,0 кг комбикорма. В последние три месяца стельности в плоде откладывается около 90% органических и минеральных веществ. В организме новорожденного теленка содержится от 6 до 10 кг белка, 500–600 г кальция, 275–325 г фосфора. Для обеспечения плода таким количеством пластических и минеральных веществ необходимо полноценное кормление нетелей.

За 2–3 недели до отела проводят подготовку коров к отелу, началу лактации и адаптации микрофлоры к изменениям состава рациона. В этот период постепенно повышают долю концентратов до 3,5–5,0 кг на голову в сутки, чтобы коровы в последние недели получали рацион, по структуре приближающийся к рациону первотелок в период раздоя. За несколько дней до отела скармливают высококачественное сено вволю и 1,0–1,5 кг комбикорма. За 2–3 дня до отела оставляют только сено.

В последние 2–2,5 мес. стельности среднесуточный прирост живой массы нетелей планируют 760–850 г при удое по первой лактации 4000–4500 кг и 800–900 г при удое 5000–5500 кг молока. Общая питательность рациона должна составлять соответственно 8,5–9,0 и 9,5–10,0 к. ед. в сутки, что достаточно для нормального роста плода, а также для отложения резервных веществ в теле животных.

Низкий прирост живой массы и недостаточная упитанность нетелей в последний период стельности являются одной из причин

недостаточного раздоя первотелок в первые месяцы лактации, так как молодую корову очень трудно обеспечить необходимым количеством питательных веществ на образование молока и собственный рост. В первые месяцы лактации, как правило, не удастся восстановить упитанность молодых коров.

В процесс подготовки нетелей к отелу, кроме активного моциона и полноценного кормления, входит стимуляция развития молочной железы путем массажа. Особенно важно такое воздействие для развития молочной железы молочно-мясных пород скота. Массаж вымени способствует выработке условно-рефлекторной реакции на частоту и силу пульсаций доильного аппарата, ускоряет адаптацию к машинному доению.

При проведении массажа вымени нетелей в крови увеличивается содержание общего белка, эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, учащается пульс, увеличивается вместимость вымени, повышается скорость молокоотдачи, степень выдаивания, улучшается равномерность развития долей вымени.

Применение массажа во вторую половину стельности способствует улучшению пригодности вымени коров для машинного доения, повышению скорости молокоотдачи, удоя на 10–15% не только в первую, но и в последующие лактации, а также в 2–3 раза ускоряется процесс привыкания первотелок к машинному доению. Массаж в более ранние сроки не компенсирует производственных затрат прибавкой молока. При массаже вымени усиливается развитие железистой ткани. При проведении процедуры железистая часть составляла 60–65% от общего объема, без нее 30–45%. Массаж вымени улучшает кровообращение, лимфоотделение в вымени, влияет на повышение резистентности к маститу.

Более высокий эффект от массажа вымени нетелей достигается в стадах с более низкой продуктивностью, у которых хуже развита молочная железа. Если же нетелей не приучают к машинному доению, то первотелок приходится приучать к нему 20–25 дней. За этот период недополучают до 100 кг молока, коровы хуже раздаиваются.

Существуют следующие способы массажа вымени нетелей:

– *поверхностное поглаживание* — применяется в первые дни при приучении нетелей к массажу. При этом производят растирание кожи вымени и сосков сухими руками в течение 1–2 мин;

— *глубокое поглаживание* — проводится путем продольного, поперечного, зигзагообразного и кругообразного растирания вымени. Оно стимулирует лимфо- и кровоток в венах и способствует удалению из тканей продуктов обмена, застойных и отечных явлений;

— *растирание* — при растирании массирующая рука не скользит, как при поглаживании, а поступательными или круговыми движениями производит сдвигание, разъединение и растяжение тканей вымени и сосков. При этом повышается сократительная функция мышц, их температура, улучшается тканевый обмен и питание. Растирание производят пальцами, локтевым краем ладони и опорной частью кисти;

— *разминание (вибрации)* — способствует растягиванию мышц вымени. Оно усиливает кровоснабжение массируемого участка, повышает тонус и укрепляет мышцы, усиливает их сократительные функции. Вибрацию на массируемом участке вымени выполняют одним, двумя или всеми пальцами, надавливая на ткани подушечками пальцев.

Ручной массаж вымени нетелей является наиболее эффективным, но и самым трудоемким способом увеличения молочной продуктивности, поэтому нужны средства механизации этой операции. Установлено, что наиболее прогрессивным способом воздействия на молочную железу нетелей является пневмомеханический массаж. При его использовании в 3–4 раза повышается производительность труда и не происходит травмирование тканей. Пневмомассаж вымени нетелей в сочетании с приучением к работе доильного аппарата создает у животных стойкий стереотип поведения при машинном доении до отела и сохраняется после.

Основы техники приучения нетелей к механизированному массажу вымени состоят в следующем: оператор-массажист в первые 7 дней приучает животных к себе и своим рукам. В течение 4–5 дней подходит поочередно к животным и легко поглаживает вымя. Затем обмывает вымя теплой водой (температура 40–50 °С) в течение одной минуты, приучает к работающему доильному аппарату. Также делают массаж вымени вручную в следующей очередности: массаж сосков (30 с), правой и левой половины вымени (1 мин), массаж вымени по четвертям (по 30 с на каждую четверть), глубокое разминание каждой четверти (1 мин).

С 8-го дня после подмывания вымени подключают пневмомассажное устройство и надевают массажный колокол нужного раз-

мера. Массаж начинают с 30 с и постепенно увеличивают его продолжительность. К 15-му дню массаж доводят до 5 мин. В конце каждого сеанса проводят заключительный массаж вымени в течение 40–60 с. Массируют вымя нетелей не менее двух раз в сутки. Пневмомассаж проводят в течение 60 дней и заканчивают его за 15–20 дней до отела. При возникновении отека вымени его заканчивают раньше.

Целенаправленная работа по подготовке нетелей к отелу и раздой первотелок дает возможность пополнять стадо высокопродуктивными коровами и получать высокие надои молока.

7.6. Раздой, оценка и отбор первотелок

Одним из элементов формирования высокой молочной продуктивности является раздой. В первые 2–3 недели после отела у первотелок нормализуется состояние молочной железы и повышается поедаемость кормов. С этого времени начинают авансированное кормление на раздой. Для стимуляции молочной продуктивности коров к основному рациону добавляют 2,5–3,0 к. ед. Уровень питания повышают до тех пор, пока идет прибавка молока на авансированное кормление. Раздой коров на повышенных энергетических рационах проводят на протяжении 90–100 дней лактации.

Уровень кормления регулируют за счет использования концентратов (400–500 г на 1 кг молока) и кормовой свеклы (1 кг на 1 кг молока). Рекомендуемая структура рациона в период раздоя следующая: сено – 15–17%, сенаж – 13–15, силос – 15–20, корнеплоды – 12–15, концентраты – 35–40%. Если от коровы надаивают 30 кг молока и более в сутки, то доля концентрированных кормов может составлять 50–55%. Чем выше удои коров, тем больше должна быть концентрация энергии в сухом веществе рациона. Интенсивность раздоя первотелок регулируется в зависимости от их состояния. Слишком ранний раздой до очень высоких удоев приводит к недополучению молока в следующей лактации и сокращению продуктивной жизни коровы. Некоторые специалисты и ученые считают, что нельзя проводить раздой первотелок, так как это большая физиологическая нагрузка на животных, которая сдерживает их рост и развитие. В Нидерландах раздой первотелок

не рекомендуется применять. В период раздой необходимо внимательно следить за состоянием первотелок. Молодым коровам следует дополнительно давать корма на их рост из расчета 1,5–2,5 к. ед. на голову в сутки. Необходимо широко использовать кормовые минеральные добавки.

Индивидуальный раздой проводится только при привязном содержании. При беспривязном организуют групповой раздой. Для этого комплектуют группы первотелок с одинаковым сроком отела и примерно одинаковой продуктивностью. Но сформировать группы согласно этим условиям даже на средних по размеру фермах очень трудно. Более приемлемо при раздое коров скормливать им концентраты на доильной площадке с учетом их индивидуального надоя. Первотелок доят три раза в сутки. Сразу же после отела коров-первотелок следует доить аппаратом. Машинное доение при соблюдении правил не оказывает отрицательного влияния на состояние молочной железы. В молозивный период коров доят в переносные доильные ведра.

Учет молочной продуктивности первотелок проводят еженедельно в период контрольных доек. Развитие и экстерьерные формы коров оценивают на 2–3 мес. лактации путем взвешивания животных, взятия промеров и глазомерной оценки. Пригодность к машинному доению определяют на 2–3-м мес. лактации по следующим показателям: скорость молокоотдачи, продолжительность доения, одновременность выдаивания долей вымени, форма и расположение сосков вымени.

При активном раздое первотелок, особенно высокопродуктивных, происходит перенапряжение организма, существенно снижается живая масса за период лактации за счет расхода внутренних резервов, которые часто даже не восстанавливаются в последний сухостойный период после первой лактации. Отбирая производителей на племя по высокому удою только по первой лактации дочерей, молочное стадо насыщается генами по этому признаку, поэтому оценивать быков по молочной продуктивности дочерей по первой лактации не только нецелесообразно, но и вредно. Если выбраковка первотелок составляет более 20%, то это указывает на большие недостатки менеджмента. Следовательно, раздой коров по первой лактации надо проводить до определенного уровня молочной продуктивности, который бы способствовал дальнейшей

длительной эксплуатации и высокой пожизненной продуктивности животных.

В первые 90—120 дней лактации оценивают приспособленность первотелок к определенным технологическим условиям и с учетом этого выбраковывают животных, не соответствующих данной технологии.

7.7. Контрольно-селекционные коровники

Контрольно-селекционные коровники предназначены для подготовки нетелей к отелу, получения крепкого, здорового приплода, раздоя первотелок в первые месяцы лактации, оценки их по молочной продуктивности, пригодности к определенным условиям содержания и машинному доению. На некоторых фермах и комплексах для этой цели выделяют обособленные секции или часть помещения. Первотелок необходимо содержать отдельно от полновозрастных коров, так при совместном нахождении они подвергаются стрессу, что приводит к снижению молочной продуктивности.

По данным многих исследователей, удои за 1-ю лактацию дочерей, происходящих от матерей с различной продуктивностью, были практически одинаковыми. У дочерей от более высокопродуктивных матерей наблюдается лишь тенденция некоторого увеличения удоев, поэтому выбраковка первотелок не должна быть большой.

При существующей во многих хозяйствах практике, когда нетелей распределяют в группы полновозрастных коров, закрепленных за отдельными доярками, нельзя правильно оценить племенные и продуктивные качества самих первотелок, а также проверить быков-производителей по качеству потомства. Комплектование ферм и комплексов проверенными первотелками повышает темпы совершенствования стада по племенным и технологическим свойствам.

Важнейшим условием работы контрольно-селекционного коровника является высокий уровень и полноценность кормления животных, которые способствуют максимальному проявлению генетических способностей маточного поголовья. Здесь следят за

развитием животных, приучают их к машинному доению и содержанию, принятому на ферме или комплексе, стимулируют развитие вымени путем массажа, раздаивают, проводят предварительную оценку первотелок за первые 90–120 дней лактации по удою, содержанию жира и белка в молоке, состоянию здоровья, живой массе, пригодности к машинному доению и условиям определенной технологии. В отдельных хозяйствах в контрольных коровниках первотелок оценивают по полной лактации.

В контрольно-селекционные коровники или на фермы поступают нетели 5–7-месячной стельности. Для них устанавливают такой же режим доения, кормления и содержания, какой будет применяться при переводе в основное стадо. Первотелок с первого дня доят аппаратами без ручного додаивания. Расценка оплаты труда на 10–15% выше, чем на обычных товарных фермах. На 2–3 лактации первотелок оценивают по комплексу признаков: скорости молокоотдачи, форме вымени и сосков, равномерности развития долей вымени, экстерьеру, живой массе. Первотелок в первую очередь необходимо выбраковывать из-за непригодности к машинному доению и другим технологическим причинам и меньше — по уровню молочной продуктивности.

Расчет количества ското-мест (С) в контрольном коровнике проводят по формуле:

$$C = \frac{P \times T}{12},$$

где P — число непроверенных первотелок; T — продолжительность содержания животных в контрольном коровнике, мес.; 12 — число месяцев в году. При неравномерных отелах рассчитанное количество ското-мест увеличивают в 1,3–1,5 раза.

Использование контрольно-селекционных коровников позволяет производить ремонт дойного стада за счет проверенных первотелок с гарантированной в определенной степени молочной продуктивностью и пригодных к машинному доению. В контрольных коровниках при применении единой подготовки нетелей к отелу и раздоя первотелок можно с высокой степенью достоверности оценивать быков-производителей по качеству потомства.

7.8. Технология выращивания ремонтных бычков

Требования к племенным бычкам. Потенциальные возможности влияния быков и коров на совершенствование стада очень разные. От коровы за всю ее жизнь можно получить 7–12 потомков, а от быка при использовании искусственного осеменения — 50 тыс. голов и более. В настоящее время потребность в племенных бычках удовлетворяется только на 60–70%, поэтому выращивание, оценка и отбор бычков на племя имеет исключительно важное значение для скотоводства республики. Тем более, что систематическое приобретение бычков в других странах мира довольно ограничено из-за высоких цен, а по ряду причин, и не только экономического и финансового характера, нецелесообразно. Стоимость импортного бычка составляет 5–6 тыс. долларов.

На ремонт отбирают бычков, полученных от заказных спариваний высокоценных коров и быков. Матери племенных бычков должны отличаться высокой молочной продуктивностью, крепкой конституцией, хорошим экстерьером, высокими воспроизводительными способностями и оценены по комплексу признаков не ниже класса элита-рекорд.

При выращивании ремонтных бычков преследуют цель обеспечить формирование крепких, здоровых животных с плотной конституцией, хорошим экстерьером, развитыми костяком и мускулатурой, с высокой воспроизводительной способностью, возможностью длительного использования, начиная с 14–15-месячного возраста. Племенных бычков выращивают на фермах племенных заводов, элеверах (специализированные хозяйства) и на госплемпредприятиях. Наиболее рационально и эффективно выращивать бычков на элеверах, где можно создать стандартизированные условия кормления и содержания. Ремонтных бычков там выращивают с 2–3 до 12–14-месячного возраста. У всех поступающих на элеверы ремонтных бычков определяют достоверность происхождения на основании исследований групп крови или полиморфных систем белков групп крови. Бычков до поступления туда обезроживают. На элеверах они проходят трехнедельный карантин. Их живая масса в возрасте 2 мес. должна быть не менее 70 кг, в 3 мес. — 95 кг и более. Основной задачей элеверов является не только вы-

рашивание бычков, но и оценка их по росту, развитию и воспроизводительным способностям.

Количество и качество спермы, нрав и поведение, продолжительность использования ценных быков-производителей зависит как от индивидуальных особенностей, так и от условий кормления, содержания, ухода и воспитания. При выращивании ремонтных бычков недопустимы как низкие, так и высокие приросты живой массы. При недостаточном кормлении получают животных слабых и недоразвитых, при избыточном — ожиревших, изнеженных, конституционально слабых, непригодных к длительному интенсивному использованию. Среднесуточный прирост живой массы бычков белорусской популяции черно-пестрого скота в первые 6 мес. жизни должен быть не менее 900 г, от 6 до 12 мес. — не менее 1000 г и от 12 до 16 мес. — 900–950 г, а живая масса в конце каждого периода соответственно 190–200 кг, 380–400 и 480–500 кг. Желательно, чтобы ремонтные бычки в годовалом возрасте достигали живой массы 380–400 кг и более, после достижения которой рекомендуется более умеренный уровень выращивания. Снижение уровня обменной энергии в рационах после достижения этого возраста позволяет избежать ожирения животных.

Кормление племенных бычков. В соответствии с параметрами роста разрабатываются схемы и рационы кормления бычков. Для обеспечения их интенсивного роста рационы тщательно балансируют по содержанию энергии, протеина, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов. До 6-месячного возраста кормление должно быть обильным и высококачественными кормами. Для этого расходуют повышенное количество молочных и концентрированных кормов. За первые 6 мес. жизни животного на одну голову затрачивают цельного молока 350–450 кг, ЗЦМ — 60, концентратов — 200–220, сена — 220–230, силоса — 200–210 и корнеплодов — 100–200 кг. Из корнеплодов желательно давать красную морковь и свеклу. Цельное молоко выпаивают в течение первых двух, а снятое — в течение шести месяцев. Многие ученые и специалисты считают, что такое количество и продолжительность выпаиваемого молока и ЗЦМ с точки зрения физиологии кормления крупного рогатого скота не обоснованы.

Растущим бычкам требуются рационы с высоким содержанием энергии и белка одновременно, но с возрастом концентрация

энергии в рационах должна снижаться. Высокий уровень кормления бычков в первый год жизни чаще всего оказывает положительное влияние на процессы полового созревания, получения спермы в более раннем возрасте, сокращения возраста половой зрелости, иногда улучшается качество спермы. При резко ограниченном питании в первый год жизни затормаживается рост семенников и семяпроводов, снижается деятельность придаточных и уменьшается секреция половых желез. Эти неблагоприятные изменения даже при улучшении кормления на втором году жизни невозможно полностью устранить. При избыточном питании (прирост более 1100 г в сутки) наблюдается ожирение бычков, снижение половой активности. При среднем уровне кормления в первый год жизни может повышаться жизнеспособность спермиев и их численность. Следовательно, как резко ограниченное, так и обильное питание ремонтных бычков нецелесообразно.

Разная интенсивность роста бычков в пределах от 800 до 1000 г в сутки в первый год жизни оказала незначительное влияние на количество и качество спермопродукции (объем эякулята, подвижность, концентрацию, общее количество спермиев, устойчивость к замораживанию). В возрасте до года на каждые 100 кг живой массы должно приходиться 2,0–2,4 к. ед., или 2,2–2,6 ЭКЕ, старше года соответственно 1,8–2,0 к. ед., или 1,9–2,3 ЭКЕ. В 1 к. ед. должно быть переваримого протеина 108–110 и 102–105 г, нейтрально детергентной клетчатки — 56–60%, сахаров и крахмала — 15–18%.

При выращивании племенных бычков от 6 до 16-месячного возраста в зимний период в состав рациона включают концентраты, силос, сенаж, сено, корнеплоды, в летний — сочные, а грубые корма частично или полностью заменяют зеленой массой. Ремонтным бычкам нежелательно давать много силоса. Нецелесообразно в рацион вводить большое количество концентратов, так как это может привести к их ожирению. Предлагается следующая структура рационов в стойловый период: грубые корма — 25–30%, сочные — 20–30 и концентраты — 40–50% по питательности. В летний период при использовании в рационах зеленой массы и других кормов концентраты в структуре рационов могут занимать 35–45% по питательности. Примерные рационы для бычков с 7 до 16-месячного возраста приведены в таблице 7.5.

**Таблица 7.5. Примерные суточные рационы для бычков
старше 6-месячного возраста в стойловый период**

Возраст бычков, мес.	Суточная дача кормов, кг			
	сено	сенаж	силос	комбикорм
7–8	3,0	3,0	3,0	3,0
9–10	3,5	3,5	3,5	3,0
11–12	4,0	3,5	3,5	3,3
13–14	4,5	4,0	4,0	3,5
15–16	5,0	4,0	4,0	4,0

Содержание племенных бычков. При выращивании племенных бычков важно получать не только высокий прирост живой массы, но и животных с определенными хозяйственно полезными признаками. Известно, что при привязном содержании приросты живой массы бычков выше, а расход кормов на 1 кг прироста ниже, чем при групповом содержании. Но для формирования желательного типа конституции и высокой половой активности бычкам необходимо активное движение, которое может достигаться при беспривязном содержании.

У бычков, выращенных при привязном содержании, нарушается обмен веществ, развиваются извращенные половые рефлексы, процессы возбуждения преобладают над процессами торможения, ухудшается качество спермы и снижается половая активность по сравнению с бычками, которые выращивались группами. При групповом способе содержания формируются хорошо развитые, крепкие животные, приспособленные для продолжительного племенного использования. Но в период полового созревания при беспривязном способе содержания за счет высокой групповой активности снижается прирост живой массы и увеличивается выбытие животных.

Бычков до 9–10-месячного возраста содержат беспривязно группами по 4–6 голов, которые сохраняют постоянными. На основании проведенных исследований на Оршанском элевере установлено, что оптимальные среднесуточные приросты живой массы достигнуты в группах при содержании бычков по две и одной голове в клетке.

Животные, содержащиеся на привязи, отличаются неуравновешенностью процессов возбуждения, торможения и склонностью

к проявлению оборонительных рефлексов. Бычки беспривязного содержания этой группы характеризуются более уравновешенным темпераментом.

Одним из отрицательных факторов при использовании быков является злой нрав, который вырабатывается в условиях привязного содержания при неправильном обращении с животными. Содержание бычков группами без привязи положительно влияет на их нрав, животные становятся спокойными, у них вырабатывается не злобное отношение друг к другу и обслуживающему персоналу. Привязь, тормозя ответные реакции центральной нервной системы на внешние раздражители, повышает возбудимость животных и способствует возникновению условных оборонительных рефлексов. В то же время содержание бычков в группе вырабатывает у них наиболее приемлемый в хозяйственном отношении ритм жизни и нрав, что значительно облегчает их использование и уход за ними.

Сравнительное изучение спермопродукции в связи со способами содержания животных показало, что бычки, выращенные свободно групповым методом, дают семя более высокого качества, чем бычки, содержащиеся на привязи. Средний объем эякулята у них был больше на 11,3%, концентрация спермиев — на 10,7%. Семя бычков группы беспривязного содержания характеризуется лучшей подвижностью, резистентность (на 34,4%) и переживаемостью.

Выращивание бычков на племя в условиях мелкогруппового содержания наряду с другими положительными моментами оказалось также наиболее экономически выгодным. Общие затраты на выращивание одного бычка опытной группы были на 6,8–11,2% меньше, чем в контрольной группе. Рентабельность прироста живой массы у бычков опытной группы в среднем была на 31,3% выше, чем в контрольной.

Животным обязательно предоставляют регулярные прогулки. Продолжительность моциона на выгульной площадке в зимний период составляет 4–5 ч, в сильные морозы (ниже -20°C) — не более 2 ч в сутки. Летом желательно, чтобы бычки находились на выгульных площадках круглосуточно или 12–14 ч в сутки. Для торможения развития рефлекса преследования и снижения попыток бычков к прыжкам площадь выгульных площадок на одну голову значительно увеличивают.

Оценка и отбор племенных бычков. Оценку бычков проводят по интенсивности роста, оплате корма, живой массе, экстерьеру и конституции, половой активности, качеству спермы и воспроизводительной способности в 12-месячном возрасте. Определяют 7 промеров: высоту в холке, обхват груди за лопатками, обхват пясти, косую длину туловища, ширину груди, ширину в маклоках и седалищных буграх. На племя оставляют бычков черно-пестрого скота, достигших живой массы в возрасте 12 мес. 365 кг и выше, со среднесуточным приростом от рождения до реализации на госплемпредприятия не менее 900 г. Наиболее пригодны бычки с сильным уравновешенным подвижным типом нервной деятельности. Животных, отставших в росте, развитии и имеющих недостатки экстерьера, выбраковывают.

К взятию спермы на искусственную вагину бычков приучают в спокойной обстановке в манеже или на открытой площадке. Сперму у бычков начинают брать в 10–12-месячном возрасте. Ее берут последовательно по два эякулята через 10–12 дней, но не чаще чем один раз в неделю. Вторую садку проводят через 10 мин после первой. В 10–12-месячном возрасте бычков оценивают по развитию семенников, проявлению половых рефлексов, количеству и качеству спермы. Каждый эякулят оценивают по объему, числу спермиев, концентрации, подвижности и способности спермы к замораживанию. Объем эякулята должен быть не менее 3 мл, концентрация спермы в эякуляте — не менее 0,8 млрд/мл активностью не ниже 7,5 баллов. Для оценки используют по десять полноценных эякулятов. Выбраковке подлежат бычки, не дающие сперму или если она низкого качества и непригодна к глубокому замораживанию. Следует отметить, что большинство показателей качества спермы наследуется. Высокий генетический потенциал продуктивности не оказывает отрицательного влияния на качество спермы бычков.

Самым важным критерием оценки спермы является оплодотворяющая способность, то есть процент первично осемененных коров, не пришедших вторично в охоту в течение 60–90 дней. Проверку бычков по оплодотворяющей способности проводят по первоначально накопленной сперме в количестве 300 доз, которая направляется в хозяйства с крепкой кормовой базой и хорошо налаженным зоотехническим учетом. Если оплодотворяющая спо-

способность спермы от первого осеменения коров ниже 50% и телок — ниже 70%, то таких бычков из проверки исключают, а их сперму выбраковывают.

По данным американских ученых, половой зрелости в возрасте 400 дней достигают 49% бычков, до 450 дней — 30% и свыше 450 дней — 15%. Не достигают половой зрелости в эти сроки 7% бычков. Средний возраст при первом получении спермы составлял соответственно 339, 351 и 381 день, при получении спермы удовлетворительного качества — 355, 381 и 413 дней. В годовалом возрасте окружность мошонки равняется 34,0; 32,4 и 31,5 см.

У племенных бычков учитывают живую массу в начале и в конце испытания, среднесуточный прирост живой массы от рождения и до конца испытания, затраты корма на 1 кг прироста живой массы, оценивают экстерьер и качество спермы, определяют промеры. Период испытания должен составлять не менее 210 дней и заканчиваться в возрасте 365 дней. Следует отметить, что во многих странах с развитым скотоводством оценку бычков молочных и молочно-мясных пород по этим показателям проводят с 2 до 12-месячного возраста.

После выбраковки бычков по результатам оценки по собственной продуктивности оставшихся проверяют по качеству потомства. На проверку ставят бычков в возрасте 12–14 мес. До получения результатов оценки по качеству потомства от них получают 40 тыс. доз спермы, в том числе на первом году — 7 тыс., на втором — 9, на третьем — 11, на четвертом и последующих — 13 тыс.

Ремонтные быки, получившие оценку племенной (генетической) ценности 100 единиц и выше, в возрасте 12–14 мес. ставятся на проверку по качеству потомства.

После получения результатов оценки по качеству потомства решают, как использовать накопленную сперму. Сперму бычков, у которых индекс племенной ценности по продуктивности дочерей находится в пределах от 90 до 100%, допускают к использованию в товарных стадах, имеющих продуктивность коров ниже, чем у дочерей. Сперму бычков, имеющих индекс племенной ценности по продуктивности дочерей ниже 90%, выбраковывают. Обычно после оценки по качеству потомства отбирают одного бычка из 3–4 поставленных на испытания.

8. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

8.1. Особенности технологических процессов производства молока при различных способах содержания коров

Технология оказывает большое влияние на производительность труда, состояние здоровья животных, использование корма, их продуктивность, качество продукции и эффективность производства молока. Выбор технологии производства молока определяется рядом факторов: природно-климатическими особенностями, состоянием кормовой базы, наличием пастбищ, обеспеченностью трудовыми ресурсами, состоянием и структурой построек на действующих фермах. Она во многом обусловлена способом содержания животных и системой механизации основных производственных процессов.

В молочном скотоводстве применяются три основные механизированные технологии производства молока:

- технология производства молока при привязном содержании коров и доении их в стойлах в переносные доильные ведра или в молокопровод;

- технология производства молока при привязном содержании коров и доении их в доильные аппараты, снабженные транспортной системой фирмы *Delaval*;

- технология производства молока при беспривязном содержании коров с различными вариантами.

Наиболее сложной считается технология производства молока при беспривязном содержании коров, которая в большей степени, чем с привязным содержанием, удовлетворяет потребности промышленного производства молока. При этом затраты труда на 1 ц

молока снижаются в 2 раза. Но успешное ее применение возможно только при четком выполнении всех элементов технологического процесса и при достаточно высокой обеспеченности скота кормами. При привязном способе содержания значительно проще организовать зоотехнический учет, поэтому на многих фермах республики распространено подобное содержание дойного стада и эта технология является традиционной для молочных ферм. Хорошие технологические решения имеются как при беспривязном, так и при привязном содержании животных.

Технология производства молока при беспривязном содержании коров. Технология беспривязного содержания коров является наиболее перспективным вариантом в молочном скотоводстве, особенно для получения молока высокого качества, но при строгом соблюдении технологической дисциплины. Коровы при этом содержатся отдельными группами без фиксации и имеют свободный доступ к кормушкам, поилкам, на выгульный двор, в помещение для отдыха, т.е. животные сами регулируют свой режим, за исключением режима доения и кормления концентратами. Доение коров проводят в специально построенном и оснащенном доильными установками помещении. При использовании этой технологии значительно изменяются организация и условия труда. Отпадает ряд трудоемких процессов: привязывание и отвязывание коров, очистка стойл, внесение подстилки. Высококачественное молоко легче получить в специальном помещении — доильном зале, чем в обычных коровниках.

Преимущества беспривязного способа содержания:

- коровы активно участвуют в обеспечении собственных потребностей;
- значительно ниже их выбраковка по бесплодию (на 15–25%);
- снижаются затраты труда на доение в доильных залах;
- создаются более благоприятные условия для работы операторов и другого обслуживающего персонала;
- лучше используются производственные площади.

Преимущества беспривязного содержания реализуются только при наличии хорошей кормовой базы.

Беспривязное содержание стельных коров по сравнению с привязным создает лучшие условия для нормального развития плода, способствует устойчивости новорожденных телят к незаразным за-

болеваниям, их более интенсивному росту и развитию. Установлено, что от коров, содержащихся в период сухостоя без привязи на глубокой несменяемой подстилке, в последующую лактацию получают больше молозива на 4–7%. Их сервис-период сокращается на 20–30 дней, снижается выбраковка по бесплодию на 17–20%, повышается выход телят на 4–6%, сокращаются потери тепла на 2%, среднесуточный прирост телят до 6-месячного возраста увеличивается на 22–27% по сравнению с привязным содержанием. Прирост живой массы коров в сухостойный период при беспривязном содержании несколько ниже, чем при привязном, а живая масса новорожденных телят практически одинаковая.

Преимущества беспривязного способа достигаются за счет крупногруппового содержания животных, унифицированного оборудования, использования высокопродуктивных доильных установок, эффективных средств навозоудаления. Если затраты труда на доение коровы в стойлах и со сбором молока в переносные ведра составляют 45–52 ч в год, то при доении в доильных залах они снижаются до 18–21 ч в год. При доении в ведра оператор выдаивает 15–20 коров в час, в молокопровод – 20–30 и на установке «Елочка» – 70–90 коров в час.

К недостаткам беспривязного способа содержания коров относятся:

- отсутствие индивидуального ухода и кормления коров в соответствии с продуктивностью;
- увеличивается выбраковка коров из-за пороков вымени на 6–8%;
- снижается надой на 9–26% и чем он выше, тем больше разница между привязным и беспривязным способами содержания;
- увеличивается расход кормов на единицу произведенного молока на 6–12%;
- менее стрессустойчивые животные хуже адаптируются к этим условиям;
- животные меньше лежат и затрачивают меньше времени на процесс пережевывания пищи;
- необходимо четкое соблюдение технологической дисциплины.

По мере совершенствования беспривязного способа содержания коров, генетического улучшения скота, укрепления кормовой базы и при четком соблюдении технологической дисциплины такой вариант будет наиболее конкурентоспособным.

При переводе молочного скота с привязного на беспривязное содержание без должной технологической подготовки возрастают яловость коров, травматические повреждения копыт и конечностей, снижается молочная продуктивность и увеличивается преждевременная выбраковка коров. При этом способе производства молока необходимо строго соблюдать технологическую дисциплину. Агрессивные, сильные и хорошо упитанные животные, которые чаще всего не обладают высокой продуктивностью, съедают больше кормов и лучшего качества по сравнению с высокопродуктивными. Последние недополучают корма, теряют упитанность и снижают продуктивность. Наличие достаточного количества кормов является основным условием успешного использования этой технологии производства молока.

При недостаточной площади размещения животных повышаются случаи вытеснения друг друга от кормушек, поилок, удобных мест для лежания, возникают стрессовые ситуации, что приводит к неврозам, снижению аппетита, агрессивности, нарушению половых функций и уменьшению надоев. Оптимальная площадь пола при групповом содержании равна 5 м² на корову. Содержание большого массива особей в одной группе приводит к биологической несовместимости, снижению резистентности и сопротивляемости организма, сокращению продолжительности хозяйственного использования. Группу желательно формировать не более чем из 24 коров.

Температура воздуха в коровниках должна быть 10 °С, так как она соответствует физиологическим потребностям животных. Следует иметь в виду, что даже при оптимальных температурных условиях 15–20% потребляемых кормов превращается в тепло и выделяется из организма.

В производственной практике применяется несколько вариантов беспривязного содержания: беспривязно-бوكсовое, комбибоксовое и групповое на глубокой или периодически сменяемой подстилке.

При беспривязно-боксовом содержании групповые секции оборудуют индивидуальными боксами для отдыха коров. **Бокс** — индивидуальное место, выделенное каждой корове для отдыха. Число мест для кормления скота соответствует числу боксов в секциях. Корова в боксе может двигаться только вперед и назад, но не может

лечь или встать поперек стойла. В этом случае экскременты не падают в стойло, оно чистое и сухое. Корова большую часть времени отдыхает лежа.

Ширина бокса для коров черно-пестрого скота — 1,2–1,5 м, длина — 2,05–2,2 м. Пол устраивают с небольшим уклоном (до 2%) в сторону навозного прохода. Они могут быть глинобитные, бетонные с деревянным покрытием или с использованием резиновых ковриков. Их делают на 20–30 см выше навозного прохода. Подстилку в боксах или совсем не применяют, или вносят по 2–3 кг в каждый бокс раз в неделю.

С противоположной стороны от боксов располагают кормушки. Между ними и боксами находится кормонавозный проход. Он может быть со сплошным или решетчатым покрытием. Навоз со сплошного пола удаляют трактором с бульдозерной навеской или дельтаскреперной установкой. При использовании этой техники нарушается микроклимат в помещениях и затрудняется уборка навоза. Для исправления этих недостатков стали использовать щелевые полы. Навоз удаляется через решетчатые полы путем протаптывания его копытами в подпольные каналы, а из помещения — самосплавом или транспортерами перемещается в навозохранилище. Содержание коров на хорошо сделанных решетчатых полах не оказывает отрицательного влияния на состояние их здоровья и обеспечивает полную проваливаемость экскрементов в навозный канал без использования ручного труда.

Расположенные внутри помещений кормушки устраняют многие недостатки, характерные для кормления скота на площадке. При использовании сенажа, силоса, сена процесс кормления протекает спокойно, все животные одновременно поедают корма. При кормлении же свеклой коровы стремятся занять место, откуда начинается ее раздача, и стремятся оттолкнуть друг друга от кормушки. Для исключения таких ситуаций необходимо готовить полнорационные кормовые смеси из грубых, сочных и концентрированных кормов. Это упрощает систему раздачи кормов, способствует лучшему их поеданию, при этом уменьшаются потери и обеспечивается высокая продуктивность животных.

Использование стационарных кормораздатчиков для раздачи кормов в двусторонние кормушки, во-первых, позволяет рационально использовать площадь помещения (не нужны кормовые

проезды), во-вторых, исключается заезд в помещение транспортных средств, что дает возможность поддерживать в коровниках оптимальный микроклимат, а шум трактора не беспокоит животных. Норма обслуживания одним работающим при данной технологии — 26–35 голов.

Комбибоксовое содержание коров является разновидностью беспривязного содержания. В одном стойле совмещено место отдыха и кормления. К недостаткам комбибоксового содержания животных относится возможность вытеснения более слабых коров более сильными, травмирование животных. На некоторых фермах устраивают приспособления для задней фиксации коров, хотя они и недостаточно эффективны. Комбибоксовое содержание чаще используется при реконструкции коровников с привязным содержанием под комбибоксы (при незначительных капитальных вложениях).

Для уборки навоза используют дельта-скреперы УС-10, затем подъемником ОН-4 отправляют его в навозохранилище. Полы в комбибоксах приподняты на 10–20 см над уровнем навозного прохода. Длина комбибокса равна 1,65 м, ширина — 1,2 м. Корма раздают мобильным кормораздатчиком КТУ-10 или РММ-5. Но из-за ряда технологических недостатков многие специалисты не рекомендуют комбибоксовое содержание для новых ферм.

В хозяйствах, где имеется большое количество соломы, целесообразно использовать «подстилочную» технологию содержания, которая в наибольшей степени отвечает биологическим потребностям молочных коров. При содержании животных на бетонном полу теплопотери у крупного рогатого скота в 4–5 раз выше, чем при содержании на деревянном с соломенной подстилкой. На образование теряемого тепла непроизводительно расходуется до 2 к. ед. «Классическим» подстилочным материалом является солома. Она хорошо поглощает влагу, навозную жижу и газы (аммиак, сероводород и др.), сохраняет тепло под лежащими животными.

Измельченная солома с высоким содержанием сухого вещества обладает высокой поглощающей способностью, что позволяет снизить ее расход на подстилку и значительно улучшить санитарно-гигиенические условия на фермах. Рассыпная солома имеет влагопоглощающую способность, равную 220%, прессованная — 323 и измельченная — 398%, т.е. 1 кг такой подстилки поглощает 2,2–4 кг влаги. Солома озимых культур более влагоемкая.

Следовательно, использование соломенной подстилки позволяет создать комфортные условия для животных, улучшить санитарно-гигиенический режим в помещениях и таким образом повысить продуктивность животных. К тому же соломенный навоз является высококачественным органическим удобрением, важнейшим источником питательных веществ для растений и хорошим средством окультуривания почв.

Строительство ферм с использованием глубокой подстилки дешевле по сравнению с фермами, где используют боксы. В зимне-стойловый период подстилку в стойла необходимо добавлять не реже 1 раза в сутки. Навоз из помещений убирают бульдозером 1–2 раза в год и сразу вывозят на поля.

Технология производства молока при привязном содержании коров и доении их в стойлах в переносные доильные ведра или в молокопровод. Привязное содержание животных с доением в стойлах можно применять на фермах практически любых размеров. При традиционной технологии коров содержат на привязи в стойлах, где для каждого животного предусмотрено определенное место с кормушкой и поилкой. Обслуживание группы коров одной дояркой, индивидуальный подход к каждой из них, наличие постоянного места кормления, поения, отдыха, доения способствуют максимальному использованию потенциальных возможностей коров. Чтобы ограничить движение животных в помещении, каждое стойло оборудовано устройством для фиксации (привязывания) в нем животных. При этом привязи должны позволять животным беспрепятственно стоять, лежать, поедать корм, пить воду.

Длина и ширина стойла имеют важное значение для жизнедеятельности коровы. Длина стойла (расстояние от заднего края кормушки до края навозного желоба) зависит от величины коровы и типа привязи. При мягкой цепной привязи стойла длиннее, чем при жесткой. Для коров массой 500–600 кг оптимальная длина стойла – 1,7–1,9 м, ширина 1–1,2 м.

Для удаления навоза используют скребковые транспортеры открытого типа, размещенные в неглубоком канале. Но значительная часть экскрементов попадает на пол стойла и их приходится убирать вручную. Загрязняются также коровы. В такой ситуации санитарная культура не отличается высоким уровнем, что приводит к повышенной механической и бактериальной загрязненности молока.

Доеение коров проводят в стойлах в переносные ведра или в молокопровод АДМ-8. При использовании доильных установок с переносными ведрами операторы обычно работают с двумя доильными аппаратами, на доильных установках с молокопроводом — с тремя. При доении в молокопровод отпадает необходимость в переносе доильных ведер и сливе молока в бидоны, что значительно сокращает затраты труда.

К недостаткам технологии производства молока при привязном содержании и доении в стойлах относятся большие затраты труда обслуживающего персонала на многократное отвязывание и привязывание коров для выгона их на прогулки в зимний и на пастбище — в летний период, на ручную очистку стойл от навоза, индивидуальное дозирование концентратов, подготовку вымени, перемещение доильных аппаратов, которые выполняются вручную. На большинстве ферм хозяйств республики затраты труда на получение продукции очень высокие — 9—14 чел.-ч на 1 ц молока.

В производственной практике хозяйств республики при привязном содержании и доении в переносные ведра обычно группу коров из 20—30 гол. закрепляют за дояркой на длительный срок. Доярка выполняет практически все операции: доит коров, кормит их, убирает навоз, следит за временем наступления половой охоты, иногда доставляет корма и выполняет другие работы. В группу входят дойные и сухостойные коровы, нетели, т.е. животные с различным физиологическим состоянием и продуктивностью. При такой системе содержания на лучших фермах получают 7000—9000 кг молока от коровы в год с затратами труда на 1 ц продукции 5—6 чел.-ч. При доении в молокопровод нагрузка на одного оператора составляет 50—60 коров, на одного работающего — 17—23 коровы.

Следует отметить, что сочетание привязного способа содержания с регулярным активным моционом способствует ускорению восстановления половой функции коров, проявлению половых циклов, своевременному оплодотворению, повышению бактерицидной и фагоцитарной активности крови.

Круглогодичное беспастбищное содержание коров на промышленных фермах и комплексах приводит к значительному снижению воспроизводительной способности стада. В летний период сухостойные коровы и нетели должны выпасаться на хороших пастбищах. Животные в этом случае подвергаются воздействию солнца,

пользуются биологически полноценными кормами и моционом, которые способствуют укреплению здоровья, и от них рождается крепкий и жизнеспособный молодняк.

8.2. Промышленная технология производства молока

Технология — это совокупность последовательных операций производства продукции скотоводства, в процессе выполнения которых животные перерабатывают кормовые средства в молоко и мясо. Она включает комплекс производственных приемов разведения, кормления, содержания и использования животных, направленных на получение высокой продуктивности при оптимальных затратах средств и труда. Вся биоинженерная система строится с учетом потребностей животных.

Технологии можно разделить на три группы:

- без разделения производства по технологическим циклам (традиционные);

- технологии с отдельными элементами поточности (выделение родильных отделений, профилакториев, контрольно-селекционных коровников);

- поточные (промышленные) технологии производства молока, при которых организуют четкую взаимосвязанную работу всех цехов.

Промышленная технология отличается от традиционной относительно высокой концентрацией животных, специализацией производства, крупногрупповым обслуживанием, высоким уровнем разделения труда, минимальными затратами на получение единицы продукции.

Взаимодействие организма со средой в условиях промышленной технологии значительно усложняется. Коровы находятся в более жестких условиях, чем на обычных фермах: крупногрупповое содержание, уменьшение инсоляции, отсутствие индивидуального ухода, двукратное доение, недостаточная площадь размещения. Промышленная технология не должна вступать в противоречие с биологическими потребностями животных. Не только организм животного должен приспосабливаться к среде. Необходимо максимально приспосабливать создаваемые условия к требованиям скота.

Комплексы и фермы промышленного типа — это крупные специализированные сельскохозяйственные предприятия, которые представляют собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, инженерных коммуникаций, связанных между собой единым технологическим процессом, с устойчиво равномерным производством определенного вида животноводческой продукции с минимальными затратами труда и эффективным использованием всех видов ресурсов. Комплексы должны быть безотходными предприятиями, которые не нарушают чистоту окружающей среды (отсутствие загрязнений биогенными элементами) и исключают распространение инфекционных болезней.

Определяющими факторами оптимального размера промышленной фермы являются: обеспечение экологической безопасности для окружающей территории, наличие кормов для определенного количества скота и рациональное их использование, наличие определенных земельных площадей для внесения навоза и пастбищных угодий. При таких условиях оптимальной является ферма на 200—400 коров (два коровника на 200 голов каждый) со стойлово-пастбищной системой содержания. Такой размер ферм соответствует средней для республики удаленности пастбищ от ферм, контурности полей, рассредоточенности рабочей силы на территории хозяйств. Такие фермы можно сделать безотходными предприятиями. Оптимальные промышленные комплексы для республики — 400—600 коров.

Удельные капиталовложения в расчете на 1 ското-место или на производство 1 т молока, механизацию и автоматизацию производства, дороги и обустройство территории снижаются с увеличением размеров ферм до определенного размера. На комплексах и фермах с поголовьем более 600 коров появляются трудности в организации пастбищного содержания животных.

Опыт строительства и эксплуатации животноводческих комплексов с моноблочной застройкой показал, что предполагаемую экономию средств за счет сокращения расходов на сооружение стен превышают расходы на сложные перекрытия помещений, установку сложного и дорогостоящего оборудования для вентиляции и подогрева воздуха, которое не всегда обеспечивает оптимальный микроклимат. При моноблочной застройке требуется большой расход электроэнергии на освещение помещений, слож-

но создать спокойную обстановку для всего поголовья. Удлинняются сроки окупаемости затрат на строительство здания, сооружений и средств механизации.

Преимущества и недостатки промышленных комплексов и ферм. Промышленные технологии производства продуктов животноводства по сравнению с традиционными имеют как положительные, так и отрицательные стороны. К преимуществам промышленной технологии относятся: специализация производства, разделение труда, максимальное использование обслуживающим персоналом рабочего времени, автоматизация управления технологическими операциями, непрерывность производственного процесса, повышение производительности труда за счет более эффективной организации труда и механизации производственных процессов, улучшение условий работы обслуживающего персонала.

К недостаткам относятся: повышенная концентрация поголовья животных на ограниченной площади, высокие требования к технологическому процессу, большие капитальные вложения, низкая надежность отдельных звеньев в механизации процесса, трудности в организации удаления и утилизации навоза, высокая загазованность и повышенная запыленность воздуха, увеличение числа ветеринарных обработок скота.

Концентрация большого поголовья скота в одном месте, шум от работы оборудования и механизмов, жесткий режим содержания (твердые полы, отсутствие мягкого логова), периодический перевод животных из одной секции в другую отрицательно влияют на обмен веществ, состояние здоровья, продуктивное долголетие, воспроизводительную функцию и продуктивность.

При существующих условиях кормления и содержания на крупных промышленных комплексах создаются необходимые условия для средних по продуктивности животных, но не для высокопродуктивных. Особенно неблагоприятное влияние оказывает крупногрупповое содержание, когда отсутствует индивидуальный уход за коровами. Несоответствие технологических и технических решений требованиям организма компенсируется за счет адаптационных возможностей животных, что приводит к ухудшению состояния здоровья, повышению затрат энергии и снижению продуктивного использования животных, воспроизводительных способностей и увеличению затрат на лечение.

Важнейшей задачей селекционной работы является отбор генотипов, у которых бы совмещались высокие воспроизводительные и продуктивные качества длительный период времени. В этом случае на племя будут использованы животные, передающие их потомству. Необходимо выращивать телок и нетелей крупных, с крепкой конституцией, хорошо развитых и способных к длительному использованию с ежегодным получением телят.

8.3. Кормление коров

8.3.1. Травяные и концентрированные корма в кормлении коров

Основа кормления высокопродуктивных коров заключается в умении организовать его так, чтобы животное потребляло как можно больше кормов. Концентраты имеют более высокие вкусовые качества, животные потребляют их в первую очередь. Поедаемость кормов обусловлена физическим объемом рациона, энергетической потребностью и способностью рубца коровы вмещать большое количество грубых кормов. Если объем рациона слишком велик, то рубец коровы может заполниться до того, как она получит достаточное количество кормов для удовлетворения своих энергетических потребностей.

Рацион можно считать оптимальным с максимальным использованием грубых кормов, с содержанием необходимого количества энергии и если он вмещается в объем рубца. Оптимальное соотношение грубых кормов и концентратов положительно влияет на здоровье животных, можно получать генетически обусловленную продуктивность и наиболее экономически выгодно. Неправильно составленный рацион приводит к значительным потерям энергии, ухудшению использования кормов и снижению продуктивности животных. Сильнее реагируют на дисбаланс коровы с высоким генетическим потенциалом.

В зависимости от качества грубых кормов один и тот же уровень молочной продуктивности можно получить при разном соотношении грубых кормов и концентратов. С увеличением молочной продуктивности независимо от соотношения грубых кормов и концентратов потребление сухого вещества рациона увеличивается. Добавление концентратов в рацион необходимо до тех пор, пока идет

увеличение молока, не оказывается вредное влияние на здоровье животных и является прибыльным. Коровы сильнее реагируют на добавление в рацион на ранней стадии лактации.

Сено высокого качества является важнейшим кормом, он богат легкоусвояемым полноценным протеином, сахаром, макро- и микроэлементами, витаминами и другими биологически активными веществами, которые положительно сказываются на обмене веществ. Содержание клетчатки грубоволокнистых кормов должно быть 7,5% от сухого вещества корма и это является критическим уровнем. При снижении этого уровня у коров наблюдается резкое падение содержания жира в молоке.

Для получения высоких удоев, высококачественного и эффективного производства молока в первую очередь необходимо животных обеспечить высококачественными травяными кормами, то есть с высокой концентрацией обменной энергии в 1 кг сухого вещества. Например, при скармливании травяных кормов с концентрацией обменной энергии 10 МДж в 1 кг сухого вещества можно получить 20 кг молока в сутки без использования концентратов. Переваримость органического вещества такой травы должна составлять не менее 65%, а содержание клетчатки в сухом веществе — не более 26%. При скармливании рациона с содержанием в травяных кормах 6 МДж, чтобы получить 20 кг молока в сутки, необходимо повысить энергетическую ценность рациона до 60% за счет введения концентратов. Это приводит к нарушению рубцового пищеварения, снижению переваримости кормов рациона, букету болезней, воспроизводительной способности и в итоге будет получен убыток от производства молока.

Для получения высоких доходов от производства молока необходимо потребление травянистых кормов довести до 75% обменной энергии. Но для этого необходимо иметь корма высокого качества. Основной причиной получения низкокачественных травянистых кормов является уборка перестоявшего травостоя, длительное нахождение скошенной травы в поле, уборка пересушенной или закладка на хранение недосушенной травы, несоблюдение технологии уборки, неотрегулированная кормоуборочная техника. По этим же и другим причинам потери выращенного урожая, особенно сена, достигают 30–50%. Затраты на корма не должны превышать 50% выручки от проданного молока.

Чем выше качество кормов, тем животные их больше поедают. При концентрации обменной энергии в сухом веществе 11 МДж потребление его на 100 кг живой массы достигнет 2,5–3,0 кг и можно получить 30–32 кг молока в сутки. При концентрации 9 МДж энергии рациона потребление сухого вещества на 100 кг живой массы снижается до 1,2–1,5 кг, а суточного надоя – до 15–16 кг, а при концентрации 7,5 МДж соответственно до 0,5 и до 7–10 кг.

Содержание энергии в сухом веществе травянистых кормов можно увеличить за счет более ранней уборки. В 1 кг сухого вещества клевера красного до бутонизации содержится 1,04 к. ед., в конце цветения – 0,75 к. ед. Злаковые травы в начале колошения содержат 1,1 к. ед. в 1 кг сухого вещества, а в конце цветения – 0,75 к. ед. Заготовка кормов в оптимальные сроки позволяет увеличить содержание протеина. В красном клевере в фазу бутонизации содержится 22,5% сырого протеина, а в конце цветения – 12%; в тимофеевке луговой в стадии выхода в трубку содержится 14% сырого протеина, а в конце цветения – 6%.

Сложившийся в республике силосно-концентратный тип кормления при использовании минимального количества сена отрицательно влияет на здоровье коров, приплода и не обеспечивает получение потенциальной молочной продуктивности. На зимне-стойловый период необходимо иметь 9–12 ц сена на корову.

Для получения качественного сенажа траву следует косить при высоте травостоя 18–20 см в фазу выхода злаков в трубку, а бобовых – в фазе бутонизации. Ее надо подсушивать не более 3 дней. Ускорение сушки трав достигается при утреннем скашивании и при ворошении один-два раза в день. Содержание сухого вещества должно быть 40–45%.

Наиболее распространенным ингредиентом в рационе коров является кукурузный силос. В нем практически отсутствуют легкорастворимые углеводы (сахара), необходимые для питания физиологически полезной микрофлоры, с помощью которой в рубце переваривается корм, а также содержится большое количество свободных органических кислот, что повышает кислотность рубцового содержимого, угнетается жизнедеятельность микрофлоры рубца и пищеварение в нем. Затем развивается ацидоз рубца и всего организма.

Скармливание силоса в большом количестве вызывает нарушение рубцового пищеварения. При поступлении в организм значи-

тельного количества молочной кислоты содержащее рубца приобретает кислую реакцию. При этом подавляется развитие микроорганизмов, которые у жвачных являются источником полноценного белка и витаминов группы В. Для нейтрализации избыточной кислоты расходуется большое количество солей натрия, калия, кальция, нарушается фосфорно-кальциевый обмен, наступает ацидоз. Оптимальное содержание кукурузного силоса должно составлять 15–20% в сухом веществе рациона. Для снижения отрицательного влияния большого количества силоса в рацион необходимо включать патоку, жом свекловичный сухой, свеклу. В молоке коров при одностороннем силосном кормлении мицеллы казеина мельче, а сычужная свертываемость молока по времени удлиняется на 18–23%. Качество и стойкость сыра и масла при хранении, полученного из такого молока, невысокие.

Многие специалисты считают, что повысить продуктивность животных можно только при увеличении расхода концентрированных кормов. Но, во-первых, в республике возможности производства концентратов ограничены, во-вторых, во многих странах мира (Швейцария, Германия, Великобритания, Польша) удой 2500–3000 кг молока в год получают только за счет скармливания высококачественных травянистых кормов, а концентраты используют только для получения более высоких надоев.

Без добавки концентратов коровы ежедневно могут потреблять не более 10–15 кг сухих веществ за счет объемистых кормов, которые обеспечивают надой, не превышающий 10–15 кг молока в сутки. Для дальнейшего повышения молочной продуктивности в рационы вводят концентраты. При высококонцентратном кормлении ухудшаются условия жизнедеятельности микроорганизмов рубца, снижается усвояемость питательных веществ корма. Экономически оправдано, когда высокопродуктивные коровы на 1 кг концентратов продуцируют 1,5–2 кг молока. Для высокопродуктивных коров в первые три месяца лактации расход концентрированных кормов на 1 кг молока составляет 350–450 г, в середине лактации – 300–350 и в конце лактации – 200–250 г, для среднепродуктивных соответственно 300–350, 200–250 и 100–150 г.

Скармливание концентратов имеет важное значение в кормлении коров, особенно в новотельный период, когда суточная их дача может составлять более 10 кг. В структуре рациона концентри-

рованные корма не должны превышать 40% по питательности. Их нельзя давать более 2,5 кг за один раз. Время между дачами должно составлять 3 ч во избежание нарушения моторики преджелудков и снижения рН рубца (норма – 6,0–7,3). Оптимальным содержанием концентратов для первой трети лактации следует считать 35–40%, второй трети – 25–30 и последней трети – 15–20%. Дача комбикорма свыше 50% в сухом веществе, или 450–500 г на 1 кг молока, не способствует увеличению надоев, содержанию белка и жира в молоке, ухудшает воспроизводство стада (табл. 8.1).

Таблица 8.1. Тип кормления и продуктивность коров

Признаки	Тип кормления	
	концентратный	полуконцентратный
Корма (в % от годовой потребности):	100	100
концентраты и пивная дробина	54,6	34,6
грубые и зеленые	37,7	39,3
сочные (свекла, турнепс, силос)	7,7	26,1
Удой на фуражную корову в год, кг	4558	4986
Получено молока на 100 к. ед., кг	81	104,4
Содержание жира в молоке, %	3,62	3,85
Яловость по стаду, %	20,7	7,4
Коров с удлинённым сервис-периодом, %	19	6
Количество задержаний последа, %	19,5	4
Число случаев родильного пореза, %	14,2	5
Выход телят на 100 коров	72,5	102

8.3.2. Нормируемые элементы питания

Основными нормируемыми элементами питания в рационах крупного рогатого скота являются энергия, сухое вещество, протеин, жир, углеводы, макро- и микроэлементы, витамины. С повышением продуктивности животных возрастает потребность в увеличении концентрации энергии в кормах в расчете на единицу сухого вещества. Для высокопродуктивных коров концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов должна составлять: в сене – 9,0–9,2 МДж, сенаже – 10,6–10,9, силосе – 10,5–10,8 и в концентратах – 12,0–13,5 МДж. В первые 100 дней после отела для коров с уровнем продуктивности 7,0–10,0 тыс. кг молока за лактацию оптимальная концентрация обменной энергии в сухом

веществе рациона должна быть на уровне 11,6–12,0 МДж, а сырого протеина в сухом веществе сена – 13–14%, сенажа – 15–16, силоса – 14–15 и комбикорма – 23–24%. Содержание протеина в сухом веществе рациона должно составлять 16–18%.

Необходимо иметь в виду, что если для коров средней продуктивности в 1 кг сухого вещества рациона должно содержаться 8,5–9,0 МДж обменной энергии, то для высокопродуктивных – 11,0–11,6 МДж. Попытки получать высокие удои за счет больших норм концентратов при низком качестве травяных кормов нередко заканчиваются срывом лактации и ухудшением показателей качества молока.

Коровам после отела следует как можно быстрее вводить в рацион максимальное количество грубых кормов. Корма должны быть высокого качества, с хорошими органолептическими свойствами. Рекомендуемое потребление сухих веществ грубых кормов на 100 кг живой массы коровы в первый месяц после отела – 1,4–1,6 кг, на 2–3 мес. лактации – 1,6–2,0, на 4–9 – 2,0–2,2, на 10–11 – 2,0–2,1 и в последний месяц сухостойного периода – 1,5–1,7 кг. Максимальное количество сухого вещества в кормах лактирующей коровы – 3,5–3,8 кг, минимальное – 2,0 кг на 100 кг живой массы. На потребление сухих веществ влияют: последовательность скармливания кормов, кратность кормления, свободный или ограниченный доступ к воде, вкусовые качества кормов и содержание клетчатки, условия содержания (скученность, величина групп, фронт кормления), состав суточного рациона, кратность доения коров.

Уровень молочной продуктивности, качество молока, переваримость и использование кормов во многом обусловлены содержанием протеина в рационе и наличием микробного белка. В рубце коровы в зависимости от состава рациона содержится от 4 до 7 кг бактериальной массы, или около 10% содержимого рубца. У коров с надоем 10–15 кг потребность в аминокислотах за счет белка рубцовой микрофлоры удовлетворяется на 70–75%, при надое 25–30 кг – только на 39–40%. Остальное количество недостающих аминокислот должно обеспечиваться с протеином корма.

При содержании 106 г переваримого протеина в 1 к. ед. на получение 100 кг молока расходуется 77 к. ед., при содержании 95 г протеина в 1 к. ед. затраты кормов на 100 кг молока возрастают до 94 к. ед., при использовании рационов с содержанием 87 г про-

теина в 1 к. ед. расход кормов на 100 кг молока увеличивается до 104 к. ед., при 80 г протеина — до 113 к. ед. На 1 к. ед. при удое 20 кг и более молока в сутки должно приходиться 105–110 г переваримого протеина, при надое до 10 кг достаточно 105 г.

Дефицит сырого протеина приводит к значительному снижению белково-молочности. Установлено, что с каждым процентом потерянного сырого протеина в диапазоне от 17 до 19% содержание белка в молоке падает на 0,02%. Переваримый протеин должен составлять 65% от сырого протеина в рационе. Введение в рацион защищенных белков (35–38% от всех белков) и аминокислот позволяет эффективно повысить концентрацию белка в молоке.

Степень использования кормового протеина на молокообразование зависит от ряда факторов:

- концентрации обменной энергии в рационе;
- уровня сырого протеина;
- степени его распадаемости в рубце.

Высокопродуктивных животных необходимо обеспечивать в достаточном количестве кормовым протеином, нераспадаемым в рубце.

У высокопродуктивных коров обмен веществ более напряженный, а адаптационные возможности и иммунитет понижены — они более требовательны к качеству кормления. Чем выше продуктивность, тем должен быть выше уровень сырого протеина в сухом веществе рациона: при суточном надое 16 кг — 12%, 28 кг — 15% и при 40 кг — 18%. Последствия несбалансированного кормления отражаются быстро и в тяжелой форме. В первую очередь это касается обеспечения высокопродуктивных коров протеином, особенно нерасщепляемым.

Расщепляемый протеин — эта часть протеина, которая расщепляется в рубце до аммиака и используется микрофлорой для синтеза бактериального белка. Его чрезмерное поступление способствует избыточному образованию аммиака, который превращается в печени в мочевину и выделяется с мочой, а поступивший в кровь аммиак вызывает интоксикацию организма. Избыток расщепляемого протеина приводит к развитию кетоза, поражению печени, нервной системы.

По степени растворимости и распадаемости фракций протеина в преджелудках корма разделяют на три группы:

— корма с преобладанием распадающихся фракций сырого протеина (70–90%) — зеленая масса люцерны, силос кукурузный, свекла кормовая, ячмень, пшеница, овес, горох, шрот подсолнечниковый, отруби пшеничные;

— корма со средней распадаемостью протеина — сено тимopheеchnое с клевером, сено луговое, подсолнечниковый жмых, травяная мука, сенаж разнотравный;

— корма с низкой распадаемостью сырого протеина (30–50%) — соевый шрот, рыбная мука, кукурузная дерть.

Оптимальное содержание расщепляемого протеина в рационе коров (в % от сырого) в первые 100 дней лактации должно быть 60–65%, от 100 до 200 дней — 65–70% и в заключительную треть — 70% и более. Расщепляемость протеина в рационе высокопродуктивных коров (более 6000–7000 кг молока за лактацию) должна быть 55–65%.

С повышением продуктивности возрастает потребность в концентрации сырого протеина в сухом веществе с 8,5 до 16–18%. Одновременно с 29 до 38% повышается доля нерасщепляемого протеина в составе сырого протеина. Зарубежный опыт показывает, что нормирование рационов с учетом расщепляемости протеина позволяет на 10–14% повысить производство качественной молочной продукции при снижении расхода протеина на 1 кг молока на 11–13%. Для высокопродуктивных коров важно, чтобы в растворимом в рубце протеине содержалось и необходимое количество незаменимых аминокислот: лизина, метионина и триптофана.

Бобовые культуры в смеси кормов из трав должны составлять не менее 50%, в концентратах — не менее 15%, поэтому в хозяйствах республики следует расширять посевы зернобобовых, рапса, высокопротеиновых сортов ячменя, увеличить долю бобовых компонентов в посевах трав. Следует подчеркнуть, что себестоимость 1 ц к. ед. клеверо-тимopheеchnой смеси двухгодичного срока пользования на 10–15% ниже, а рентабельность производства молока на 60% выше, чем при использовании злаковых культур.

Основными поставщиками энергии для жвачных животных являются углеводы, представленные в кормах в виде сырой клетчатки, крахмала и сахара. Уровень сахара должен составлять 10–12% в сухом веществе, а крахмала — в 1,5–2 раза больше, или 15–25% в сухом веществе. Но при высоком содержании крахмала (18–20%)

и низком сахаре (2–4%) независимо от физиологического состояния коров повышаются затраты кормов на единицу продукции на 12–20%. Около половины сырой клетчатки в рационе должно быть за счет грубых кормов, поэтому корова должна получать ежедневно не менее 2,5 кг сена.

С повышением удоя необходимо снижать содержание клетчатки в кормах. При удое до 10 кг молока в сутки оптимальное количество клетчатки в сухом веществе рациона составляет 24–26%, при удое 20 кг – 20–22% и при удое 30 кг – 16–18%. При значительном уменьшении клетчатки нарушаются обменные процессы в рубце, снижается интенсивность образования уксусной кислоты и уменьшается содержание жира в молоке. Чаще всего это бывает при включении в рационы избыточного количества концентратов, которые, кроме того, неблагоприятно влияют на воспроизводительную функцию коров и способствуют рождению ослабленного приплода. Для поддержания высокого уровня жира в молоке в рационе должно содержаться не менее 14% клетчатки.

При недостатке легкорастворимых углеводов в рационах коров нарушается углеводно-жировой обмен, снижается резервная щелочность крови, значительно увеличивается содержание кетонных тел, происходит кетоз, что приводит к снижению воспроизводительной функции животных и уменьшению удоя коров. При кормлении высокопродуктивных коров особо контролируется сахаро-протеиновое отношение. На каждые 100 г переваримого протеина должно быть 80–120 г сахара, отношение крахмала к протеину 1,9:1, сумма сахаров и крахмала к протеину 3,15:1. Для проявления высокой продуктивности в рационе желательно иметь 2,5% жира от сухого вещества.

Обогащение рационов достаточным количеством микроэлементов способствует увеличению удоев молока на 12–16%, содержанию жира – на 0,09–0,17% и белка – на 0,17–0,34%.

Как при недостаточном, так и при избыточном поступлении минеральных веществ снижается молочная продуктивность, понижается иммунологическая реактивность. Очень большие дозы минеральных веществ могут быть токсичны. При сложившейся структуре и уровне кормления скота введение в кормосмесь до нормы фосфорсодержащих минеральных добавок повышает продуктивность на 5–10%.

Для восполнения недостатка минеральных веществ необходимо использовать местные источники: галитовые отходы Солигорского комбината, доломитовую муку ПО «Доломит» Витебской области, фосфогипс Гомельского химического завода, сапропель озерных отложений и болот Беларуси, глубинные рассолы с большим набором макро- и микроэлементов, находящиеся в недрах Минской, Витебской и Гомельской областей.

8.3.3. Кормление коров и нетелей

При производстве молока, особенно на промышленных комплексах, коров в зависимости от физиологического состояния и периода лактации подразделяют на технологические группы, которые располагаются в отдельных цехах (секциях): цех сухостойных коров, цех отела с профилакторием, цех раздоя и осеменения и цех производства молока. Основным недостатком поточно-цеховой системы является частое перемещение животных из цеха в цех, что приводит к снижению молочной продуктивности, повышению травматизма животных и дополнительным затратам труда. Численность коров в группе (секции) должна быть кратной наличию станков на доильной площадке. Размеры секций в цехах составляют 24–36 ското-мест.

Высокая эффективность цеховой системы наблюдается только при равномерных отелах в течение года. При сезонных отелах в отдельные периоды будет нехватка ското-мест в одних цехах и свободные места в других.

Цех сухостойных коров. Сухостойный период необходим для восстановления запаса питательных веществ в организме коров, подготовки к отелу, создания необходимых предпосылок для получения высокой молочной продуктивности в следующую лактацию (морфологической перестройки всех структур молочной железы, восстановления железистой ткани), получения жизнеспособного приплода, хорошего качества молозива и своевременного проявления воспроизводительной функции. При укороченном сухостойном периоде (менее 40 дней) задерживается обновление железистых клеток, что снижает величину удоя в следующую лактацию на 20–30%.

Коров переводят в этот цех после окончательного запуска, а нетелей — за 2 мес. до отела. Продолжительность сухостойного периода составляет 60 дней, а для высокопродуктивных коров — 65–75 дней.

Сухостойный период делят на 2 фазы: первые 5 недель после запуска и последние 3 недели перед отелом. Телята, полученные от коров с более длительным сухостойным периодом, меньше болеют, быстрее выздоравливают и растут. При сокращении продолжительности сухостойного периода на 15–20 дней за первые 3 мес. после рождения среднесуточный прирост живой массы телят был на 15% выше, а расход кормов на 1 кг прироста на 18% ниже, чем у телят, полученных от коров с более коротким сухостойным периодом. За 2–4 недели до отела необходимо сформировать микрофлору рубца, специфичную для структуры рационов первой фазы лактации. Рекомендуются следующая дача концентратов в сутки:

- 3-я неделя перед отелом – 2 кг;
- 2-я неделя перед отелом – 3 кг;
- 1-я неделя перед отелом – 4–5 кг.

В сухостойный период коровы должны находиться при беспривязном содержании, так как по сравнению с привязным:

- сокращается сервис-период на 20–30 дней;
- повышается выход телят на 4–6%;
- сокращаются потери телят на 2%;
- увеличивается среднесуточный прирост телят до 6 мес. на 22–27%.

Можно считать, что повышение молочной продуктивности коров начинается с организации их полноценного кормления в сухостойный период. Примерные нормы в зависимости от планового удоя и живой массы представлены в табл. 8.2.

Молочная корова в сутки выпивает 40–60 л. Вода для поения должна быть свежая и чистая. Кратность составляет 7–10 раз в сутки. При поении скота следует использовать воду оптимальной температуры. Слишком холодная может вызвать переохлаждение организма животных, а у стельных коров – аборт. Теплую воду животные пьют неохотно, и она ухудшает работу пищеварительной системы. Желательная температура жидкости для поения коров – 10–12 °С.

Цех отела (родильное отделение) с профилакторием. Они функционируют в режиме предприятия закрытого типа. Цель родильного отделения – обеспечить правильное проведение отелов, получить и сохранить новорожденных телят, подготовить коров к предстоящей лактации, предотвратить послеродовые осложнения и заболевания коров и телят. Перед переводом животных в этот цех их чистят, моют, проводят ветеринарный осмотр.

**Таблица 8.2. Нормы кормления сухостойных коров
на 1 голову в сутки**

Показатель	Планный удой, кг							
	4000		5000		6000		8000	
	живая масса, кг							
	400	500	500	600	500	600	600	700
ЭКЕ	9,2	10,5	11,6	12,5	13,2	14,2	16,2	17,0
Обменная энергия, МДж	92	105	116	125	132	142	162	170
Сухое вещество, кг	9,6	11	11,3	12,6	12,1	12,9	14,6	15,3
Органические вещества, г								
Сырой протеин	1310	1490	1675	1810	1946	2085	2470	2590
Переваримый протеин	350	70	1090	1175	1265	1356	1605	1635
Сырая клетчатка	2305	2640	2670	2900	2660	2840	2920	3060
Крахмал	750	850	1175	1270	1370	1435	2085	2190
Сахар	730	775	952	1350	1140	1220	1605	1685
Сырой жир	245	280	335	335	415	445	585	610
Макроэлементы, г								
Соль поваренная	45	55	60	70	65	75	85	95
Кальций	70	90	96	110	105	120	135	150
Фосфор	40	50	55	65	60	70	60	90
Магний	17,3	19,8	20,9	22,7	21,6	23,2	25,9	27,2
Калий	58	66	70	76	81	87	97	102
Сера	19	22	23	25	27	29	32	34
Микроэлементы, мг								
Железо	540	615	695	750	805	860	1020	1070
Медь	75	90	100	105	115	125	145	155
Цинк	385	440	495	535	575	615	730	765
Кобальт	5,4	6,2	6,9	7,5	8,1	8,6	10,2	10,7
Марганец	385	440	495	535	575	615	730	765

Цех отела разделен на три секции: предродовую, родовую с боксами (денниками) и послеродовую. В предродовую секцию коровы и нетели поступают за 10–15 дней до предполагаемого отела. Содержат их в стойлах длиной 2,0–2,2 м и шириной 1,3 м. В теплую солнечную погоду коров выгоняют на прогулки на выгульные площадки.

Из предродовой секции за один день или в день отела коров переводят в денники размером 3×3,5 м и содержат беспривязно. Перед этим обмывают и дезинфицируют заднюю часть туловища.

Родовой процесс в денниках (боксах) проходит почти в два раза быстрее, чем в стойлах, так как обособление самок в период подготовки и проведения родов является естественной потребностью животных. В денниках корова более длительное время и энергичнее облизывает теленка, чем улучшает у него кровообращение. Лизоцим слюны матери передается на кожный покров, повышаются бактерицидные свойства и жизнестойкость телят. Количество боксов должно составлять 1,5–2% от общей численности коров на ферме. Перегородки в денниках делают сплошными высотой 1,7 м. Денники оборудуют кормушками и автопоилками. После отела корове дают теплое пойло из овсяной муки или пшеничных отрубей, без ограничений скармливают сено хорошего качества.

Некоторые специалисты считают, что длительность подсоса не должна быть более одних суток. По их мнению, во-первых, длительный подсос сдерживает сроки оплодотворения, во-вторых, с увеличением количества молока теленок не может полностью его высосать, в-третьих, корова привыкает к теленку и трудно поддается машинному доению, в-четвертых, с удлинением сроков содержания коров в денниках увеличивается потребность в них.

В день отела и в течение последующих трех дней коровам скармливают вволю высококачественные грубые корма и небольшое количество концентратов. Желательно, чтобы после отела потребление коровами грубых структурных кормов достигло максимальной величины. Корма должны быть с хорошими органолептическими свойствами. На полный рацион коров переводят в течение 12–15 дней. Низкий уровень энергии в рационах новотельных коров не только отрицательно влияет на молочную продуктивность, но и способствует образованию кетоновых тел, нарушению обмена веществ, что приводит к нарушению воспроизводительной функции.

Профилакторий располагают в одном здании с родильным отделением. В этом случае они должны быть отделены друг от друга сплошными перегородками. Профилакторий может находиться в отдельном помещении. Внутри его разделяют сплошными перегородками на изолированные секции не более чем на 20 телят в каждой, что дает возможность поочередного использования, санитарной обработки и дезинфекции этих помещений. Профилактический перерыв после освобождения каждой секции от телят составляет не менее 4 дней. Каждая секция профилактория функ-

ционирует автономно, имеет отдельные входы, вентиляцию, канализацию и используется по принципу «все занято — все свободно». Профилакторий должен иметь 4–6, но не менее 2 секций и дополнительно изолятор для больных телят. В секции размещают 7–20 индивидуальных клеток для телят на расстоянии 1 м друг от друга.

Цех раздоя и осеменения. Комплектуется коровами из цеха отела. Оптимальная численность коров в секции — 24 головы. Состав сформированной группы коров не должен изменяться в течение всего периода раздоя — до 100 дней. Целью работы цеха является достижение высокой молочной продуктивности и осеменение коров через 80–90 дней после отела.

Определенное влияние на молочную продуктивность и состояние здоровья коров оказывает раздой. Для проведения раздоя коров необходимо полноценное кормление, трех-, а часто и четырехкратное доение с массажем вымени, хорошие условия содержания и др. Этот период характеризуется негативным энергетическим балансом и пиком производства молока. Продуктивность животных увеличивается быстрее, чем способность к потреблению корма. Главным мероприятием по раздоя является авансированное кормление животных за счет концентратов и корнеплодов дополнительно к норме, рассчитанной по фактическому удою.

Концентраты в течение первых 2–3 дней после отела дают в таком количестве, как и перед отелом. Затем для высокопродуктивных коров дачу их увеличивают по 0,5 кг каждые сутки и к 20-му дню доводят до 8–10 кг, у первотелок — до 7–8 кг.

Если состояние коровы после отела нормальное, то скармливание сена, сенажа, силоса не ограничивают. Но раздой в первую очередь проводят за счет повышения в каждом килограмме сухого вещества до 11–12 МДж обменной энергии. В структуре рациона кормления первотелок в период раздоя в стойловый период концентраты должны составлять 35–40 кг, сено — 10–15, сенаж — 13–15, силос — 15–22 и корнеплоды — 12–15%. В период наиболее высокой продуктивности до 50% надоя может образовываться из энергии тканевых запасов организма коров. За весь период раздоя эти потери не должны превышать 8% от живой массы коров.

Аванс на раздой дают до тех пор, пока коровы отвечают на него повышением продуктивности. После этого рационы постепенно

приводят в соответствие с фактическим удоем. Считается нормальным, если за период раздоя потери живой массы коров составляют 7–8%, а суточные потери не превышают 0,5 кг. Если потери живой массы коровы за период раздоя превысят 10% от живой массы, то за следующую лактацию удой может снизиться на 1–2 тонны. Такие животные плохо оплодотворяются. На каждое осеменение приходится тратить по 3–4 дозы спермы и сервис-период удлиняется до 140–150 дней.

Авансированное кормление больше подходит для коров средней продуктивности, но не всегда эффективно для высокопродуктивных животных. У них понижен аппетит, они неохотно съедают рацион, рассчитанный по фактическому надою, не говоря уже об «авансе». Раздой высокопродуктивных коров за счет высоких доз концентратов при низком качестве травяных кормов, без корнеплодов нередко приводит к срыву лактации, кетозам, нарушениям функции воспроизводства, а иногда и к преждевременной выбраковке. Проблему раздоя высокопродуктивных коров следует решать не за счет простого увеличения количества кормов, а за счет рационов с максимальной концентрацией в сухом веществе обменной энергии, сырого протеина и минимальным удельным весом расщепляемого протеина.

Цех производства молока. Целью работы цеха является восстановление упитанности коров и поддержание молочной продуктивности на высоком уровне в основном за счет скармливания качественных объемистых кормов. В этом цехе обычно формируют 2 технологические группы: коровы в середине лактации (со 110 по 210 день) и в завершении лактации (с 211 по 305 день после отела). При поступлении коров из цеха раздоя в цех производства молока, особенно на комплексах по производству молока, из-за стресс-факторов уровень удоев может снижаться на 20–25%. В структуре рационов долю сена повышают с 10 до 14%, сенажа – с 14 до 22%, а уровень концентратов снижают с 40–45% до 30%.

Характерно, что в середине и особенно в конце лактации коровы способны потреблять кормов больше, чем их требуется для образования молока. Они постепенно восстанавливают свою живую массу, потерянную при раздое, среднесуточные приросты повышаются в конце периода до 700–800 г в конце периода. При наличии

высококачественных травяных кормов дозу концентратов в расчете на 1 кг молока снижаются до 200–250 г.

Лучшим будет тип кормления, который обеспечивает высокую молочную продуктивность, хорошее здоровье коров при минимальной себестоимости продукции. Физиологически и экономически наиболее приемлемыми для коров будут рационы с большой долей высококачественных объемистых кормов. Чем выше их качество, тем выше концентрация обменной энергии (КОЭ), сырого протеина (КСП) в сухом веществе, тем выше удой и меньше расход дорогостоящих концентратов (табл. 8.3).

Таблица 8.3. Влияние качества злаково-бобовой смеси (1:1) на зоотехнические и экономические показатели производства молока

Признаки	При КОЭ, МДж/кг			
	11	10	9	8
	КСП, %			
	18	16	13	10
Возможное потребление СВ, кг	16,2	15,5	12,3	9,5
Потребление обменной энергии, МДж	178,5	155,0	110,7	74,0
Максимальный среднесуточный удой, кг	25	19,1	9,9	2,7
Затраты обменной энергии на поддержание жизни, МДж	53,5	54,7	56,0	57,3
Доля затрат ОЭ кормов на поддержание жизни (непродуктивные затраты), %	28	35,3	50,0	75,4
Затраты СВ рациона на производство 1 кг молока, МДж	0,69	0,81	1,24	3,52
Затраты ОЭ рациона на производство 1 кг молока, МДж	7,6	8,1	11,2	28,1
Количество комбикормов, необходимое для обеспечения 25 кг молока, кг СВ	нет	5,4	8,1	9,7
Рост стоимости кормов при производстве 1 кг молока, раз	1,0	1,83	2,12	3,16

Высокопродуктивных коров с длительным периодом продуктивного использования можно получить только при выращивании хорошо развитых с крепким здоровьем нетелей и приспособленных к крупногрупповому содержанию. Живая масса нетелей перед отелом должна достигать 85% от массы взрослых коров. По сравнению со взрослыми коровами у них продолжается рост, а за 2 ме-

сяца до отела усиливается рост плода и плаценты. Поглощающая способность ворсинок рубца у нетелей ниже, чем у взрослых животных, поэтому концентрация энергии в сухом веществе должна быть выше. За 2 месяца до отела в рационе необходимо увеличить содержание протеина, микроэлементов и витаминов.

Следует подчеркнуть, что любое временное снижение уровня кормления уменьшает суточный надой, который в дальнейшем не восстанавливается. Особенно неблагоприятно на величине удоя и физиологическом состоянии животных сказывается снижение уровня и полноценности кормления в первые месяцы лактации, когда очень высокий вынос питательных веществ с молоком из организма коровы.

В зависимости от уровня молочной продуктивности и физиологического состояния коров рекомендуется следующая примерная структура рационов (табл. 8.4).

Таблица 8.4. Примерная структура рационов для коров разного физиологического состояния в стойловый период, %

Корма	Сухостойный период	Раздой	Середина лактации	Конец лактации
Сено	25	10	13	15
Сенаж	19	16	23	26
Силос	19	22	27	27
Корнеплоды	10	12	9	8
Концентраты	26	40	28	24

В условиях республики при имеющейся кормовой базе и невысоком качестве заготавливаемых кормов корнеплоды являются важнейшим компонентом рационов, способствующим повышению удоев. В других странах мира, ранее широко применявших корнеплоды в кормлении дойного скота, в настоящее время их не используют или же используют в минимальных количествах из-за очень высокой стоимости.

При кормлении жвачных силосом и другими кислыми кормами, особенно бардой, в преджелудки поступает большое количество свободных органических кислот. Они не успевают расщепиться в рубце, всасываются в кровь и оказывают токсическое действие на весь организм, особенно на плод. Организм вынужден использовать свои защитные резервы для нейтрализации за счет щелочных

солей натрия, калия, кальция и глюкозы. Возникает ацидоз рубца и общий ацидоз.

Сложившийся в республике силосно-концентратный тип кормления при использовании минимального количества сена отрицательно влияет на здоровье коров, приплода и не обеспечивает получение потенциальной молочной продуктивности. Годовая структура расхода кормов для коров при обычной технологии производства молока может быть следующей (табл. 8.5, 8.6).

Таблица 8.5. Примерные рационы для коров при раздое (100 дней после отела) в стойловый период (по данным РУП «Институт животноводства НАН Беларуси»)

Корма, кг	На одну голову в сутки при живой массе 500 кг и надое, кг										
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Сено	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	4,0	4,5	5,0	5,0
Сенаж	6,0	6,0	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0	11,0	12,0	12,0
Силос	13	14	15	16	18	19	20	22	24	25	27
Корнеплоды	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Концентраты	3,7	4,0	4,2	4,2	4,8	5,1	5,5	5,9	6,4	6,9	7,3
Кормовые единицы	9,2	10,2	11,1	12,0	13,0	13,8	14,9	16,0	17,4	18,6	19,7

Таблица 8.6. Примерные рационы для коров после раздоя (100–305 дней) в стойловый период (по данным РУП «Институт животноводства НАН Беларуси»)

Корма, кг	На одну голову в сутки при живой массе 500 кг и надое, кг										
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Сено	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	6,5	7,0	7,0	7,5	8,0
Сенаж	6	6	7	8	9	10	11	12	12	13	13
Силос	12	13	15	17	19	22	24	25	27	28	28
Корнеплоды	6	6	7	8	9	10	11	12	13	13	14
Концентраты	2,2	2,4	2,6	3,0	3,5	3,9	4,3	4,5	4,8	5,0	5,2
Кормовых единиц	7,7	8,6	9,5	10,9	12,5	14,1	15,5	16,2	17,1	17,9	18,6

Техника кормления предусматривает определенный режим и очередность скармливания каждого компонента рациона, которые устанавливаются с учетом либо удобства скармливания, либо

особенностей переваривания кормов. Частая и резкая смена вида кормов угнетает бродильные процессы в рубце и развитие микрофлоры, снижает переваримость питательных веществ и продуктивность животных. Силос и сенаж дают после доения, чтобы молоко не приобрело характерный для них запах. Грубые корма скармливают после силоса, поскольку они долго лежат в кормушках и не портятся. Сено можно скармливать и до доения коров. На ночь желательно давать солому, утром — сено. Концентрированные корма лучше давать в смеси с объемистыми. Корнеплоды скармливают незадолго, а еще лучше во время дачи сенажа или силоса, так как такой порядок кормления положительно влияет на рубцовое пищеварение.

При привязном способе содержания используют индивидуальное кормление коров всеми кормами суточного рациона согласно их продуктивности. При беспривязном содержании индивидуальное кормление практически исключено, поэтому организуют групповое кормление объемистыми кормами и индивидуальное — концентрированными на доильной площадке с учетом величины суточного надоя.

Наиболее целесообразно, особенно при промышленном производстве молока, готовить и скармливать корма в виде полнорационной кормосмеси. Использование полнорационных кормосмесей из измельченных грубых, сочных и концентрированных кормов позволяет полностью механизировать все процессы кормления, повысить поедаемость кормов, особенно соломы, сена среднего и низкого качества, силоса. В кормосмесь можно включать до половины дозы концентрированных кормов суточного рациона.

При скармливании кормосмесей постоянного состава обеспечивается стабильность микрофлоры и ее высокая ферментативная активность, стабилизируется кислотность рубцового содержимого и брожения в преджелудках. Оптимальная величина частиц грубого корма в кормовой смеси должна составлять 3–5 см. При сильном измельчении корма увеличивается поступление сухих веществ с химусом из желудка в кишечник, не подвергаясь вторичному пережевыванию при жвачке с последующим возвращением в преджелудки и снижается коэффициент переваримости на 4–5%.

Годовая структура расхода кормов для коров приведена в табл. 8.7.

Таблица 8.7. Годовая структура расхода кормов для коров при обычной технологии производства молока (живая масса коров 500 кг), %

Плановый удой, кг	Годовой расход кормов, ц к. ед.	Переваримый протеин, г в 1 к. ед.	Концентраты	Грубые				Сочные			Зеленые		Итого
				всего	в том числе			всего	в том числе		всего	в т.ч. пастбищ	
					сено	сенаж	солома		силос	корнеплоды			
4100	48,2	105	28	21	11	9	1	21	14	7	30	21	100
4200	48,8	105	29	20	11	9	—	21	14	7	30	21	100
4300	49,4	105	30	20	11	9	—	20	13	7	30	21	100
4400	50,0	106	31	20	11	9	—	19	12	7	30	21	100
4500	50,6	106	32	20	11	9	—	18	11	7	30	20	100
4600	51,0	106	33	19	10	9	—	18	11	7	30	20	100
4700	51,4	106	33	19	10	9	—	18	11	7	30	20	100
4800	51,8	107	34	19	10	9	—	18	11	7	29	20	100
4900	52,2	107	34	19	10	9	—	18	11	7	29	20	100
5000	52,6	107	35	18	10	8	—	18	11	7	29	20	100
5500	55,0	108	36	16	8	8	—	18	12	6	30	20	100
6000	57,6	110	38	15	8	8	—	17	10	7	29	19	100
6500	60,5	112	40	15	8	7	—	17	9	8	28	18	100

8.4. Содержание молочных коров

В странах с развитым скотоводством все шире используется беспривязное содержание, особенно на глубокой подстилке. В сложившихся условиях в большинстве хозяйств республики перевод дойного стада на беспривязное содержание коров по ряду причин приводит к отрицательным результатам, поэтому необходимо комплексно и всесторонне оценивать каждый способ содержания.

Содержание коров на сухой, теплой и чистой подстилке обеспечивает более комфортные условия, в большей степени соответствует их физиологическим потребностям и улучшает санитарно-гигиенические условия. Глубокая долго не сменяемая подстилка (3–6 мес.) за счет микробиологических процессов позволяет уничтожать патогенную микрофлору и яйца гельминтов, а также дает

возможность экономить энергоресурсы на отопление помещений и получать ценное органическое удобрение. Потери тепла животными через пол зависят от количества и качества подстилки. В течение стойлового периода на бетонном полу без подстилки потери тепла через пол аналогичны количеству энергии, содержащемуся в 1000 кг молока. На свежезавезенной торфяной подстилке коровы отдыхают лежа 75–80% времени, через 12 дней использования – 50–55 и через 18 дней – 25–30%.

Следует отметить, что сочетание привязного способа содержания с регулярным активным моционом способствует ускорению восстановления половой функции коров, проявлению половых циклов, своевременному оплодотворению, повышению бактерицидной и фагоцитарной активности крови.

8.5. Технология производства высококачественного молока в пастбищный период

8.5.1. Преимущества пастбищного содержания крупного рогатого скота

Биологическая урожайность естественных и улучшенных лугов и пастбищ, а также многолетних трав на пашне прямо пропорциональна величине гидротермического коэффициента с эффективными температурами воздуха (более 10 °С), который в Беларуси составляет 1,5, Польше – 1,2, Германии – 0,9, Франции – 0,8 и Англии – 1,1. Это преимущество необходимо максимально использовать. В Европе пастбищный корм является основой летнего кормления для 2/3 всего поголовья жвачных животных. В странах Евросоюза в общем балансе сельскохозяйственных угодий сенокосно-пастбищные угодья составляют более 40%. В США от общего количества питательных веществ, используемых в животноводстве, 40% приходится на интенсивное полевое кормопроизводство. В структуре кормопроизводства в Беларуси используемые пастбищные корма составляют всего лишь 27%, в том числе естественные угодья – 4,8%, улучшенные луга и пастбища – 22,2%.

Пастбищное содержание коров. Молодая трава по биологической ценности превосходит концентраты, приближаясь к ним по энергетической и протеиновой ценности сухого вещества (СВ). В

1 кг СВ травы концентрация обменной энергии достигает 11 МДж. Содержание протеина составляет 17–20%, клетчатки – 18–22%, жира – 4–6% и минеральных веществ – 9–11%. Каротин и эстрогены молодой травы в умеренном количестве стимулируют функции размножения, и сервис-период сокращается. Переваримость зеленого корма на 5–8% выше, чем полученного из него консервированного силоса. При выпасе животных исправляются недостатки зимнего содержания, снижается заболеваемость коров маститами, родильным порезом. Трудных отелов становится меньше, а здорового потомства – больше, что повышает долголетие коров и рентабельность производства молока.

В Институте экономики фермерских хозяйств Германии установили, что 10 МДж обменной энергии (NEa) пастбищного корма стоит 0,17 €, в виде силоса из трав – 0,27 и в виде сена – 0,34 €. При пастбищном содержании среднесуточные надои коров в июне были на 9,8%, в июле – на 17,1% и в августе – на 18,9% выше по сравнению с круглогодичным кормлением силосом из трав за счет большего потребления сухих веществ. Молоко, произведенное на пастбище, отличалось высоким содержанием каротиноидов, витаминов А и Е. Полиненасыщенных жирных кислот в нем было больше, чем при кормлении коров кукурузным силосом.

На одну голову животных в Бельгии и Нидерландах приходится по 0,4 га сельскохозяйственных угодий, в Великобритании и Германии – по 1 га, а в Беларуси – по 2,6 га. Стоимость пастбищных кормов по сравнению с концентратами ниже в Бельгии – в 4,4 раза, Великобритании – 4,8, Нидерландах – 3,6 и в ФРГ – в 6 раз. В Беларуси себестоимость 1 т кормовых единиц пастбищ в 3,7 раза, однолетних трав – в 1,5 и многолетних трав – в 2 раза ниже себестоимости концентратов.

При пастбищном содержании:

- исправляются недостатки зимнего содержания;
- улучшается обмен веществ, укрепляется здоровье (мышцы, легкие, сердце);
- переваримость зеленого корма при выпасе коров на 5–8% выше, чем при получении из него консервированного корма. Из 1 т зеленой массы можно получить 333 кг молока, сенажа – 262, силоса – 243 и сена полевой сушки – 80 кг;
- снижается заболеваемость коров и повышается их долголетие;

- от первого осеменения оплодотворяется 55–60% коров, а при стойловом – 38–42%;
- каротин и эстрогены в молодой траве стимулируют функцию размножения, сокращается сервис-период;
- рождается крепкий, жизнеспособный приплод;
- суточный удой повышается на 3–5 кг и сокращается расход концентратов в 1,4 раза по сравнению со стойловым содержанием;
- повышаются качество молока и возможность производства твердых сыров;
- у телок повышается их резистентность на 18–23%, выход телят – на 8% и производительность труда – на 25–27%.

8.5.2. Кормление коров в переходный и летний периоды

Трава является непревзойденным молокогонным диетическим кормом, богатым белками и витаминами. Молодая трава по биологической ценности превосходит концентраты. В сухом веществе травы содержится протеина 20–24%, клетчатки – 18–22, жира – 4–6, безазотистых экстрактивных веществ – 41–45 и минеральных веществ – 9–11%. В зеленом корме особенно много каротина – 150–280 мг в 1 кг сухого вещества. Важно, что каротин в зеленых кормах усиливает действие половых гормонов и с выходом на пастбище резко повышается оплодотворяемость коров и телок. В зеленых кормах содержатся эстрогены, которые при умеренном поступлении оказывают стимулирующее действие на функции размножения. Переваримость зеленого корма при пастбищном содержании на 5–8% выше, чем аналогичного силосованного.

По мере старения пастбищная трава обогащается клетчаткой, инкрустирующими веществами, в результате ухудшается ее поедаемость. Так, поедаемость трав в период колошения составляет 70–80%, во время цветения – 50–80 и в период созревания семян – до 20%.

Трава обеспечивает производство дешевого молока. Высокую молочную продуктивность при использовании пастбищ можно получить при минимальных затратах концентратов, без материальных, в первую очередь энергетических и трудовых, затрат на скашивание, подвозку, раздачу зеленых кормов и уборку навоза. При пастбищном содержании затраты труда на производство молока уменьшаются в 1,5–2,0 раза по сравнению с затратами при стойловом содержании и скормливании зеленой массы в кормуш-

ках. Стравливание методом выпаса является наиболее эффективным способом экономии энергоресурсов. Самыми энергосберегающими являются пастбищные корма. На производство 1 МДж обменной энергии в зеленой массе злаковых культур расходуется 0,295 МДж совокупной энергии. С доставкой зеленой массы на ферму эти затраты увеличиваются до 0,529 МДж. Для производства 1 МДж обменной энергии в сенаже, кукурузном силосе и зерне злаковых культур затрачивается соответственно 0,706, 0,745, и 0,761 МДж совокупной энергии. Самые высокие затраты совокупной энергии бывают при производстве рассыпного (0,848 МДж) и пресованного (1,010 МДж) сена. Но летнее стойлово-выгульное содержание коров при кормлении из кормушки (или кормового стола) зелеными кормами по сравнению с пастбищным позволяет более интенсивно использовать сельскохозяйственные угодья.

Полноценное кормление коров, свободное движение, солнечная инсоляция, тепло, чистый воздух — все это способствует усилению деятельности организма коров, исправлению многих недостатков зимнего стойлового содержания, повышению показателей воспроизводства, молочной продуктивности, снижению заболеваемости маститами, родильным порезом, увеличению долголетия скота, получению здорового полноценного потомства. Молочные продукты, выработанные из молока при пастбищном содержании коров, характеризуются высоким содержанием витаминов и минеральных веществ. Необходимо стремиться к широкому использованию зеленых кормов, в первую очередь путем организации интенсивного пастбищного хозяйства. В республике имеются большие возможности для этого.

Для получения высоких удоев высококачественного и эффективного производства молока в первую очередь необходимо животных обеспечить высококачественными травяными кормами, то есть с высокой концентрацией обменной энергии в 1 кг сухого вещества. Например, при скармливании травяных кормов с концентрацией обменной энергии 10 МДж в 1 кг сухого вещества можно получить 20 кг молока в сутки без использования концентратов. Переваримость органического вещества такой травы должна составлять не менее 65%, а содержание клетчатки в сухом веществе не более 26%. При скармливании рациона с содержанием в травяных кормах 6 МДж, чтобы получить 20 кг молока в сутки необходимо повысить энергетическую ценность рациона до 60% за счет

введения концентратов. Но это приводит к нарушению рубцового пищеварения, снижению переваримости кормов рациона, букету болезней, нарушению воспроизводительной способности — в итоге будет получен убыток от производства молока.

Чем выше качество кормов, тем животные их больше поедают. При концентрации обменной энергии в сухом веществе 11 МДж потребление его на 100 кг живой массы достигнет 2,5–3,0 кг и можно получить 30–32 кг молока в сутки. При концентрации 9 МДж энергии рациона потребление сухого вещества на 100 кг живой массы снижается до 1,2–1,5 кг, а суточного удоя — до 15–16 кг, а при концентрации 7,5 МДж соответственно до 0,5 и до 7–10 кг. Корова на пастбище за 1 час выпаса должна получать 1 кг сухого вещества из трав. Очень важно правильно организовать переход от стойлового периода к пастбищному, а также создать оптимальное соотношение сухого вещества, сырой клетчатки и протеина.

В молодой траве содержится повышенное количество влаги (75–80%), протеина (18–22%), избыток калия и низкое содержание сахара, клетчатки и минеральных веществ (кальция, фосфора, натрия, магния, кобальта, меди, цинка, йода), очень высокое калиево-натриевое соотношение (20:1, норма 3:1), что нарушает обмен веществ и воспроизводительную функцию. В зимнем рационе содержание сухих веществ составляет свыше 50%, а в летнем — 20–25%, протеина в сухом веществе соответственно 15 и 20%. Причем 2/3 протеина в зеленых кормах представлено легкорастворимыми фракциями, которые быстро расщепляются в рубце и образуют большое количество аммиака, что может привести к отравлению животных. Клетчатка растений содержит мало лигнина. Как видно, кормление в переходный период коренным образом отличается от зимнего как по содержанию питательных веществ, так и по физико-химическим свойствам кормов. В начале пастбищного сезона, когда происходит перестройка пищеварительной системы на переваривание и использование зеленого корма, вследствие недостатка в молодой пастбищной траве сухого вещества, углеводов и клетчатки, избытка протеина возможны нарушения процессов рубцового пищеварения, сопровождающиеся увеличением количества аммиака при одновременном снижении величины рН и общего содержания ЛЖК. Избыток влаги в траве ослабляет моторную функцию всего пищеварительного тракта. Может нарушаться процесс стельности.

Из-за низкого уровня клетчатки в рационах изменяется соотношение уксусной и пропионовой кислот от 3:1 до 1:1, что приводит к резкому снижению жира в молоке. Скармливание весной и летом зеленых кормов повышает содержание белка в молоке до 3,3%. Зимой и осенью оно равно 2,9–3,0%. При пастбищном содержании коров молоко быстрее свертывается сычужным ферментом, сгусток получается более плотным и в нем в 1,5 раза больше молочнокислых бактерий по сравнению с зимним периодом. В переходный период следует компенсировать недостаток сухого вещества и клетчатки в зеленой траве за счет скармливания 2–3 кг сена или соломы, или 4–5 кг сенажа, или 6–7 кг силоса на одно животное в сутки. В рацион вводят ячменную муку. Контроль за полноценностью кормления животных в переходный период нужно вести с учетом содержания на каждые 100 кг живой массы 2,6–2,8 кг сухого вещества в рационе с концентрацией в нем 18–20% клетчатки.

При переводе коров на пастбищное содержание большое значение имеет минеральное питание. Необходимо давать 80–100 г кальциево-фосфорной подкормки и 50–70 г поваренной соли на корову в день. Можно использовать полисоли, основу которых составляют кормовая поваренная соль (55 кг), кормовой монокальцийфосфат (45 кг), а также углекислая медь (100 г), углекислый кобальт (14 г), йодноватистый калий (2 г). Можно использовать дешевые местные источники минерального сырья на основе галитов, фосфогипса и доломитовой муки. Подготовленную полисоль скармливают в течение 7–10 дней по 120–150 г на голову в сутки. Особенно важно следить за регулярным обеспечением натрия, так как его недостаток при избытке калия ведет к нарушению водного обмена, рубцового пищеварения и снижению щелочного резерва крови и оплодотворяемости коров.

В начале пастбищного сезона при недостатке в траве клетчатки и при скармливании коровам бобовых трав (клевера, гороха, вики) до фазы цветения часто возникает тимпания. При их использовании ускоряется образование газов, закупоривается выход из рубца, происходит вздутие и расстройство пищеварения, затрудняется отрыжка. По этой причине нельзя скармливать бобовые травы натощак, сразу после дождя, покрытые обильной росой, согретые в куче и нельзя поить коров после кормления.

Переход от стойлового к пастбищному содержанию должен быть постепенным и не менее 10 дней. Обусловлено это тем, что резкое изменение состава рациона влияет на существенное изменение состава микрофлоры, замену одних микроорганизмов другими, что приводит к нарушению обмена веществ, ухудшению использования кормов, снижению продуктивности. Продолжительность пастбы в первый день составляет 1–2 ч с последующим ее удлинением ежедневно на 1 ч. К десятому дню выпаса животные чаще всего полностью переходят со стойлового на пастбищное кормление. Сначала животных пасут на озимой ржи или еже сборной (при высоте 10–15 см). Для ранней пастбы можно использовать крестоцветные — озимый рапс и сурепицу. Их скармливают в фазе стеблевания. Крестоцветные культуры могут содержать некоторые ядовитые вещества (эруковую кислоту, глюкозинолаты), горчичные масла, которые влияют на вкус и запах молока. Скармливать эти культуры дойным коровам нужно в ограниченном количестве — не более 25 кг на животное в сутки с добавлением других кормов или чередованием с пастбой на злаковом травостое. При использовании рапса и сурепицы коров выпасают не более 3 ч в день по подсохшей от росы массе.

В условиях республики наиболее распространена стойлово-пастбищная система кормления и содержания скота, сочетающая использование пастбищ и подкормку травой из культур зеленого конвейера. Для бесперебойного обеспечения скота в летний период при каждой ферме и комплексе создаются кормовые севообороты и зеленый конвейер.

Если невозможно выпастать все поголовье, то в первую очередь следует организовать пастбу сухостойных коров вблизи ферм и комплексов. Пастбищное содержание сухостойных коров является обязательным элементом технологии, так как выпас способствует укреплению организма коровы и плода, благоприятно отражается на качестве молозива. У коров, находившихся на пастбище, значительно реже наблюдаются трудные отелы, задержание последа, парезы и маститы.

Пастбищный корм для молочного скота должен содержать 18–22% сухого вещества, 20–25% клетчатки, 16–20% сырого протеина. Переваримость сухого вещества пастбищного корма достигает 68–75%. Для получения от коровы до 16 кг молока в сутки на 100 кг

живой массы с травой должно поступать 2,5–3,0 кг сухого вещества. При поедании коровами 65 кг травы в сутки влажностью 85% надой составляет до 10 кг, при 75% – до 16 кг.

Лучший срок начала весеннего выпаса коров – в фазу кущения злаков при высоте травостоя низовых трав 10 см и верховых злаковых трав (ежа сборная, овсяница луговая, тимopheевка луговая) при высоте 15 см. Урожайность зеленой массы должна составлять 25–30 ц/га. В это время она содержит достаточное, а нередко даже большее количество протеина, чем требуется коровам. Наиболее высокая переваримость травы бывает, когда в ней содержится 25–30% сухого вещества.

В хозяйствах с высоким качеством травостоя культурных пастбищ нецелесообразно применять круглосуточный выпас коров, но длительность пастбы должна быть не менее 10 ч в сутки. На пастбище со средним качеством травостоя и средней урожайностью коровы сьедают днем до 60% и ночью – до 40% травы. Лучше всего коровы поедают траву ранним утром и вечером после дойки. При круглосуточном выпасе увеличиваются потери травы, которые обусловлены вытаптыванием, загрязнением травостоя экскрементами и несъеденными остатками.

Коровам, кроме выпаса на высокоурожайных пастбищах, дополнительно скармливают по 20–30 кг зеленой массы на животное. Скошенную зеленую массу нельзя хранить в кучах, так как она быстро согревается, при этом разрушается значительное количество питательных веществ. За 18 ч хранения травы содержание сахара в ней снижается в 4–6, каротина – в 2–3 раза, нитраты, превращаясь в нитриты, становятся токсичными и поедаемость ее снижается на 20–30%. По этой причине при хранении траву следует раскладывать тонким слоем и часто ворошить. Но лучше всего ее скармливать в свежем виде.

В пастбищный период концентраты нужно скармливать очень ограничено, так как при их использовании может резко снижаться поедаемость травы. Для получения 10 кг молока в сутки в рационе должна быть только трава. При суточном удое 10–15 кг комбикорма дают 100–125 г на 1 кг молока, 16–20 кг – 150 г, 21–25 кг – 175–200 г, при удое 26 кг и выше – 200–250 г.

В молодой траве может содержаться избыточное количество нитратов и нитритов. Но при достаточном количестве сахаров,

крахмала, минеральных веществ и нормальных условиях брожения корма в рубце большая часть нитратов и нитритов превращается в аммиак и используется микрофлорой для синтеза белка. В траве должно содержаться 8–12% водорастворимых углеводов. Сокращение сроков хранения свежескошенной зеленой массы, подкормка коров грубыми кормами перед дачей зеленых кормов позволяет снизить отрицательное действие нитратов.

Для избежания избыточного накопления небелковых форм азота (амидного, аминного, аммиачного, нитратного) разовые дозы удобрений, вносимые под отдельные циклы стравливания в весенне-летний период, не должны превышать 60–90 и в летне-осенний – 45–60 кг/га азота в действующем веществе.

Оптимальным считается стадо из 100–130 коров. В сутки коровам необходим минимум двукратный длительный (3–4-часовой) отдых, в период которого происходит переработка, переваривание кормов и усвоение питательных веществ. Через каждые 2–2,5 ч пастбы животные отдыхают лежа, иногда стоя. Скот лежит в сутки минимум 10–12 ч. Характерно, что после вынужденного подъема коровы через некоторое время снова ложатся отдыхать. Особое внимание обращают на организацию водопоя, чтобы животные имели постоянный доступ к воде. Коровы пьют воду летом 10 и более раз в день.

8.5.3. Рациональное использование пастбищ

В условиях республики дойное стадо выпасают с начала-середины мая до октября в течение 140–150 дней. На урожай и отрастание трав большое влияние оказывает время начала выпаса животных весной. Выпас скота следует начинать, когда растения достаточно разовьются и окрепнут. Стравливают до высоты 5–6 см, повторное использование загонов начинают после отрастания травы до высоты 20 см. При выпасе на травостое, не достигшем 10–15 см высоты, замедляется повторное отрастание растений и снижается урожайность пастбищ. Следует иметь в виду, что скорость отрастания трав после скашивания их на сено в фазу колошения в 2,5 раза ниже по сравнению с выпасом или скашиванием в фазу кущения и трубкования. Наиболее эффективно четырехкратное стравливание.

На культурных пастбищах развитие и отрастание трав весной идет очень быстро. При хорошем уходе для отрастания травы в пер-

вой половине лета надо 25–36, во второй – 35–45 дней. Продуктивность пастбищ по отдельным месяцам использования значительно колеблется. От годового урожая трав в мае получают 12–15%, в июне-июле – 25–30, в августе – 15–19 и в сентябре – 8–12%. Для обеспечения бесперебойного и равномерного поступления травы в течение всего летнего периода в хозяйствах организуют зеленый конвейер, для которого подбирают 2–3 вида многолетних культур, 1–2 – однолетних трав и 2 вида корнеплодов.

Травосмеси следует подбирать так, чтобы пастбищный корм поступал равномерно, в нужном количестве на протяжении всего сезона. Раннеспелыми травами занимают 20%, среднеспелыми – 50 и позднеспелыми – 30% площадей. Травостой культурных пастбищ должен состоять из 50–60% злаковых и 40–50% бобовых культур. В состав компонентов обязательно должен входить клевер белый ползучий. Он по энергетической эффективности (затраты совокупной энергии на 1 ц к. ед. – 90–100 МДж) в 3 раза дешевле злаковых трав (290–300 МДж) и не требует минерального азота для своего произрастания.

Рациональное использование пастбищ – важное условие современного кормопроизводства. Культурные пастбища для коров размещают вблизи ферм и комплексов, так как каждый километр перегона свыше 1 км приводит к потере сухих веществ, которые содержатся в 1 кг молока. Расстояние от места доения и отдыха коров до пастбищных загонов не должно превышать 2 км. Если пастбища удалены от ферм на расстояние более 2 км, строят специальные летние лагеря или летние пастбищные центры. Располагают их на возвышенном, сухом месте с учетом хорошей связи с дорожной сетью общего пользования.

При пастбищной системе применяют загонную пастьбу, которая по сравнению с вольной способствует повышению продуктивности животных на 15–17%, уменьшению потребности в пастбищной площади на 20–30%, при этом предупреждается распространение гельминтозных заболеваний. Сущность этой системы заключается в том, что пастбища разбивают на участки (загоны), примерно одинаковые по запасу кормовой массы, которые стравливают последовательно один за другим. Размеры и число загонов устанавливают в зависимости от состояния травостоя, вида и поголовья животных. Обычно на стадо приходится 7–10 таких загонов размером от 7 до

10 га. В каждом загоне рекомендуется пасти скот 3–4 дня. В течение лета каждый загон стравливают 4–5, при орошении – 5–6 раз. Чем дольше стадо пасется на одном и том же участке пастбища и чем больше площадь загона, включая и огороженный электропастухом, тем хуже используется травостой, ниже надои и урожайность пастбищ.

Более совершенный вариант загонной пастьбы – порционный выпас, при котором для скота в пределах загона отводят небольшие участки, рассчитанные на стравливание их в течение суток. Преимущества порционной пастьбы заключаются в следующем: затраты на ограждение пастбищ и ремонт изгороди по сравнению с однодневными загонами сокращаются на 30–40%; упрощается уход за пастбищами, облегчается уборка излишних трав. Этот способ пастьбы в наибольшей степени отвечает требованиям произрастания трав. При порционной пастьбе скот ежедневно получает свежую траву и поедает примерно одинаковое ее количество, почти исключается вытаптывание травы и поедаемость достигает 85–95%, количество съеденной зеленой массы с единицы площади возрастает на 15–25%, среднесуточный надой увеличивается на 13%, а потребность в площади пастбищ сокращается на 35%.

При использовании высокопродуктивных культурных пастбищ однодневные загоны разделяют на небольшие участки, рассчитанные на пастьбу скота в течение 3–4 ч. Сначала внутри загона выделяют площадь дневной нормы пастбища и делят ее на порции с помощью электрической изгороди (электропастуха), которую переносят 2–4 раза в течение дня (по мере стравливания). В конце дня животные хуже поедают траву и загоны стравливаются не полностью. Для полного поедания травы утром следующего дня скот пасут на тех загонах, на которых он выпасался вечером предыдущего дня.

В первом цикле стравливания загоны, использовавшиеся последними, подкашивают, так как травостой в это время чаще всего бывает переросший. В остальных загонах такой необходимости, как правило, не бывает. Животные плохо поедают травы, выросшие в местах отложения экскрементов. Эти места необходимо систематически разравнивать. Пастбища чрезмерно стравливать нельзя, так как при этом нарушается степень отрастания трав, поэтому пастьбу в каждом загоне надо прекращать при использовании

животными 75–80% съедобной травы. Чрезмерное стравливание снижает следующий урожай трав.

Завершают пастбу скота в третьей декаде сентября, т.е. за 3 недели до наступления заморозков. При более позднем окончании выпаса растения не успевают накопить достаточного количества питательных веществ в кормах, вследствие чего они слабо растут и развиваются весной следующего года, а нередко и вымерзают. Каждый год пастбу заканчивают в разных загонах, а весной скот начинают выпасать на тех загонах, где раньше прекратили их использовать осенью. Для возобновления травостоя устанавливают очередность стравливания загонов по годам и часть загонов (2–3) ежегодно оставляют для отдыха. В год отдыха траву в загонах скашивают на сено.

Срок использования культурных пастбищ с многовидовым злаковым травостоем 8–10 лет, богатых клевером ползучим — 6–8 и злаковых травостоев поздней пастбищной спелости — 5–6 лет. Уход за пастбищем включает регулярные подкормки, своевременное подкашивание нестравленных остатков, боронование части площадей.

8.6. Основные требования к животным и принципы формирования технологических групп

Основной составной частью любой технологии производства молока являются животные. Для промышленной технологии нужны коровы:

- с крепкой, плотной или нежно-плотной конституцией, гармоничным телосложением, характерным для породы; крепкими правильно поставленными конечностями и крепким копытным рогом, без выраженных недостатков; хорошо или умеренно развитой мускулатурой. Высота в холке полновозрастных коров — 140–145 см;
- с повышенной резистентностью к заболеваниям, спокойным темпераментом, уравновешенным типом нервной деятельности;
- хорошо приспособленные к машинному доению на высокопроизводительных доильных установках;
- не старше второго отела, так как молодые животные, особенно первотелки, обладают большими адаптационными возможностями по сравнению со взрослыми;

– способные хорошо поедать корма, особенно травянистые, направлять их питательные вещества на образование молока (затраты на 1 ц молока 1,0–1,1 ц к. ед.) и давать высокие надои без ручного додаивания;

– с хорошей воспроизводительной способностью (не менее 90 телят на 100 коров);

– с длительностью продуктивного использования 5–6 лет.

При формировании групп коров обязательными являются однородность животных и их стабильность в течение длительного времени. Сформировать небольшие технологические группы коров с учетом удоя за предыдущую лактацию, величины суточного надоя в родильном отделении, живой массы, возраста и времени отела даже в условиях крупных комплексов невозможно. Группы коров выделяют с учетом времени отела и при возможности учитывают величину суточного надоя. Технологические группы коров по времени отела формируют в послеродовой секции родильного отделения. В производственных условиях новая группа обычно формируется в течение 15–25 дней. Желательно выделить группу высокопродуктивных коров. Первотелок выделяют в отдельные секции или помещения.

Для снижения стрессов необходимо как можно меньше делать перемещений и перегруппировок коров. Так, при одной перегруппировке и перестановке коров продуктивность их снижается на 5–16%, а восстановление суточного надоя происходит в течение 8–10 дней и только в период интенсивного раздоя. Коров, которые не в состоянии приспособиться к промышленной технологии, выводят из стада.

8.7. Технология машинного доения коров

Доение коров – один из самых сложных процессов в технологии производства молока. На него затрачивается 40–45% общих затрат труда при производстве молока. Доение аппаратами повышает производительность труда и облегчает труд доярок. Если на доение одной коровы вручную при привязном содержании затрачивается 7,5–8,9 мин, то при доении в стойлах аппаратами с переносными доильными ведрами – 3,5–4,2 мин, при доении в стойлах в моло-

копровод — 3–3,6, на доильной площадке «Елочка» — 2,7–3,1 и на «Тандем» — 3,1–3,6 мин.

При доении в молокопровод с увеличением числа доильных аппаратов, обслуживаемых одним оператором, от 1 до 3–4 увеличивается количество выдаваемых им коров от 8–9 до 24–26 в час. Дальнейшее увеличение числа обслуживаемых доильных аппаратов при условии выполнения всех правил машинного доения не увеличивает производительность труда операторов. На доильных установках «Тандем» и «Елочка» каждый оператор выдавает соответственно 25 и 33 коровы за 1 ч сменного времени или 30 и 40 коров за 1 ч чистого времени. Сложилось устойчивое и неправильное мнение, что доение — дело простое. Но оператор высокой квалификации может получить молока на 20% больше, чем непрофессионал.

Нарушение требований подготовки доильного оборудования и несоблюдение технологии доения коров, по данным РУП «Институт животноводства НАН Беларуси», приводит к снижению молочной продуктивности коров (более чем на 20%), заболеванию маститами (в отдельных стадах до 40%), атрофии долей вымени (на 5–10%) и сокращению сроков использования коров.

Даже в лучших по молочной продуктивности стадах 15–20% коров непригодны к машинному доению. При доении таких коров нарушается ритм работы доильных установок, увеличиваются затраты времени и труда, снижается продуктивность и увеличивается количество заболевших маститами коров, что приводит к их выбраковке. Пригодность коров к машинному доению определяется способностью коров при правильном доении быстро, равномерно и полностью отдавать молоко. Оценка коров по пригодности к машинному доению и устойчивости к заболеванию маститом имеет первостепенное значение. Оценку вымени проводят по морфологическим и функциональным свойствам, которые довольно стойко наследуются потомством.

8.7.1. Оценка пригодности коров к машинному доению

Форма, размеры вымени, плотность прикрепления к туловищу оказывают существенное влияние не только на молочную продуктивность за отдельную лактацию, но и на продолжительность продуктивного использования и пожизненную молочную продуктивность. Хорошо сформированное и плотно прикрепленное вымя к

туловищу коров значительно реже травмируется по сравнению с недостаточно подходящими формами. Неравномерное развитие долей вымени и одновременное их выдаивание является одной из причин появления маститов. По мере увеличения емкости вымени увеличивается период продуктивного использования. Более значительный период продуктивного использования бывает у коров с чашеобразной формой вымени по сравнению с округлой. Оценка вымени коров включает суммарную оценку морфологических признаков и физиологических свойств.

Оценка морфологических признаков вымени. Качество вымени оценивают визуально и учитывают следующие морфологические признаки и свойства: форму и общее развитие (размеры), равномерность развития отдельных долей, структуру (железистость) вымени, величину, форму сосков и их расположение, а также прикрепление вымени (табл. 8.8).

Форму вымени определяют по соотношению длины, ширины и глубины. Различают следующие формы вымени: чашеобразное, округлое и козье. Вымя чашеобразной формы длинное и широкое, довольно глубокое и несколько округлое, длина его на 5% и более превышает ширину. Округлое вымя сужено к низу, с небольшой площадью прикрепления, соски сближены. У козьего вымени недоразвиты передние доли, задние доли отвисшие и резко разграничены боковой бороздой.

Для машинного доения наиболее пригодны коровы с чашеобразной формой вымени. Надой коров с чашеобразной формой на 20–25%, с округлой — на 8–10% выше, чем у коров с козьей формой вымени. Коровы с козым выменем предрасположены к маститам. Неравномерность развития четвертей вымени вынуждает передерживать доильные аппараты, что приводит к его воспалению. Коровы с таким выменем не пригодны к машинному доению.

При глазомерной оценке и прощупывании устанавливают симметричность развития долей вымени и боковую борозду. Четко выраженной боковой борозда указывает на недостаточное развитие железистой и опорной соединительной ткани. Такое вымя чаще воспаляется. Дно вымени должно быть ровное, почти горизонтальное, расстояние его до пола — не менее 45 см и не более 65 см.

Равномерность развития отдельных долей вымени. Хорошее вымя должно быть симметричным. При машинном доении животных с неравномерно развитыми четвертями выдаивание каждой из них

будет заканчиваться в разное время и неизбежно приведет к «холо-
стому» доению малопродуктивных долей. Нежелательно, чтобы раз-
ность времени выдаивания первой и последней долей превышала
1 минуту, а максимальная разность удоя этих четвертей – 12–15%.

**Таблица 8.8. Минимальные требования
к морфологическим признакам вымени и сосков**

Признаки	Оценка, баллы			
	5	4	3	2
Форма и величина вымени	Чашеобразное, крупное или среднее	Округлое, крупное или среднее	Округлое, среднее или малое	Козье
Железистость вымени	Железистое, мелкозернистое, подкожные и молочные вены выделяются хорошо, спадаемость после доения очень сильная	Железистое, мелкозернистое, подкожные и молочные вены вымени выделяются хорошо, спадаемость после доения сильная	Недостаточно железнистое, плотноватое, подкожные и молочные вены вымени выражены средне, спадаемость после доения средняя	Мясистое или жировое, плотное, вены вымени выражены слабо, спадаемость после доения плохая
Развитие четвертей вымени	Симметричное, равномерное	Симметричное, равномерное, передние доли развиты слабее	Несимметричное, слабо развиты передние доли вымени	Несимметричное, очень слабо развиты передние доли
Прикрепление вымени	Плотное	Менее плотное	С перехватом	Отвислое
Дно вымени	Горизонтальное	Несколько наклоненное	Сильно наклоненное	Ступенчатое
Форма сосков	Цилиндрическая или слегка коническая	Коническая	Бутылчатая или грушевидная	Грушевидная, карандашевидная, воронкообразная
Расположение сосков	Широко расположенные	Немного сближенные, направленные вниз	Немного сближенные, направленные вперед	Сближенные, направленные в сторону

Величина и прикрепление вымени к брюшной стенке. Молочная продуктивность коров в большинстве случаев тесно связана с величиной вымени. Ее характеризуют обхват и глубина. Для хорошей молочной коровы желательно большое, объемистое вымя с обширной площадью прикрепления. Обхват такого вымени превышает 125 см, а глубина достигает 31–33 см. У высокоудойных коров вымя обычно имеет большие размеры и емкость. Удой зависит от величины вымени только тогда, когда размер его увеличивается за счет увеличения железистой ткани.

Прикрепление вымени определяют по величине угла, образуемого краем вымени и брюшной стенкой. При плотном прикреплении край вымени незаметно переходит в брюшную стенку. Если угол ближе к прямому, то прикрепление вымени недостаточное.

Прикрепление вымени: 1) плотное — когда передний край вымени незаметно переходит в брюшную стенку; 2) недостаточно плотное — передние четверти и линии брюшной стенки образуют угол, близкий к прямому; 3) несколько отвисшее, с заметным переухватом у основания; 4) отвисшее.

Структуру (железистость) вымени оценивают путем прощупывания до и после доения. Железистое вымя имеет мелкозернистую структуру, после доения сильно спадает, становится мягким и губчатым, сзади образуется запас кожи. Среднежелезистое вымя характеризуется грубозернистой структурой и на ощупь недостаточно губчатое, после доения спадает средне, образуя сзади несколько крупных складок. Мясистое вымя имеет хорошо развитые соединительную и жировую ткани. После доения оно упругое и мало спадает.

Форма, расположение и направление сосков. По форме различают соски: цилиндрические, конические, бутыльчатые, карандашевидные, грушевидные, воронкообразные. Наиболее приемлемы для машинного доения соски цилиндрической и конической формы. Коровы с плоской верхушкой соска полнее отдают молоко в аппарат. Соски должны быть средней длины — 6–9 см. Диаметр сосков для коров I лактации — 2,2–2,8, III лактации и старше — 2,4–2,8 см. Для машинного доения непригодны соски слишком толстые, диаметром более 3,2 см, длинные — более 9 см и тонкие — диаметром менее 1,8 см. На тонких и коротких сосках плохо держатся и часто спадают доильные стаканы.

Слишком сближенное расстояние между задними сосками (менее 6 см) затрудняет надевание доильных стаканов, а при чрезмерно широко расставленных передних сосках (более 20 см) перегибаются шланги и затрудняется процесс доения. Следовательно, форма и строение вымени и сосков определяют пригодность коров к машинному доению и их технологичность.

Для более объективной оценки вымя и соски измеряют измерительной лентой, зоотехническим циркулем и штангенциркулем. Промеры вымени записывают в сантиметрах, сосков – с точностью до десятых долей сантиметра. Вымя рекомендуется измерять с правой стороны коровы.

Промеры вымени коров (рис. 8.1):

1. Наибольшая ширина берется мерным циркулем над сосками передних четвертей в наиболее широком месте (Г).

2. Длина измеряется циркулем от задней выпуклости вымени до его переднего края, у основания (АВ).

3. Обхват измеряется лентой по горизонтальной линии на уровне основания переднего края (АВ).

4. Глубина передней и задней четвертей измеряется лентой вертикально от брюшной стенки до основания соска (БЕ, ЛД).

5. Расстояние от дна вымени до пола измеряется лентой от середины нижней части вымени (ЕД) до пола.

6. Длина переднего и заднего сосков измеряется лентой от их основания до кончика (ЕЗ, ДЖ).

7. Диаметр переднего и заднего сосков берется штангенциркулем у основания соска.

8. Расстояние между передними сосками измеряется лентой в точках 3-правая, 3-левая

9. Расстояние между передними и задними сосками измеряется лентой (ЖЗ).

10. Расстояние между задними сосками измеряется лентой в точках Ж-правая, Ж-левая.

11. Расстояние от дна вымени до пола (МН).

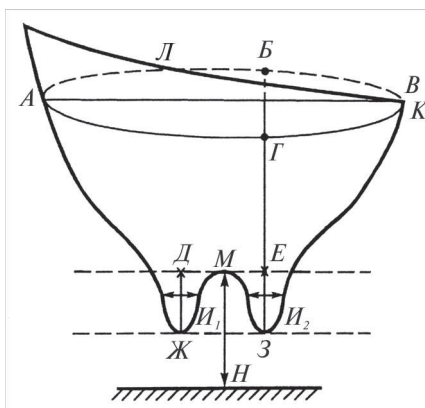


Рис. 8.1. Промеры вымени коров

Глазомерная оценка, промеры вымени и сосков с учетом ориентировочных требований представлены в табл. 8.9.

Таблица 8.9. Ориентировочные требования для оценки промеров вымени и сосков в баллах

Промеры (см)	У коров первой лактации (баллов)			
	5	4	3	2
Ширина вымени	29 и больше	25–28	21–24	16–20
Длина вымени	33 и больше	29–32	25–29	21–24
Обхват вымени	110 и больше	95–109	80–94	65–79
Глубина передних четвертей	27 и больше	23–26	19–22	16–18
Длина передних сосков	6–8	6–8	4–5	длиннее 9 или короче 4
Длина задних сосков	2,2–2,6	2,2–3,0	3,1–3,5 или 1,7–2,1	3,6–4,0 либо менее 1,7

Морфологическую оценку вымени проводят за 1–1,5 ч до доения у коров первой и третьей лактаций с нормально функционирующими четвертями на 2 или 3 мес. лактации. Размеры вымени определяют измерением его длины, ширины и обхвата, длины и диаметра сосков, устанавливают расстояние задних сосков до земли и равномерность расположения сосков. Полученные данные записывают в «Карточку оценки вымени коровы», в которой все морфологические признаки разделены на пять групп. Оценка каждого признака внутри групп проводится по 5-балльной шкале в соответствии с минимальными требованиями (табл. 8.10). Затем находят средний балл по каждой группе и путем их суммирования определяют общую оценку морфологических свойств вымени по 25-балльной шкале.

Таблица 8.10. Минимальные требования к промерам при оценке вымени и сосков коров, см

Промеры вымени и сосков	I лактация				III лактация			
	Оценка, баллов							
	5	4	3	2	5	4	3	2
Длина	35 и более	28—34	24—27	менее 24	38 и более	30—37	26—29	менее 26

Промеры вымени и сосков	I лактация				III лактация			
	Оценка, баллов							
	5	4	3	2	5	4	3	2
Шири- на	29 и более	24–28	20–23	менее 20	34 и более	27–33	23–26	менее 23
Обхват	100 и более	95–99	85–94	менее 85	126 и более	100–125	90–99	менее 90
Длина перед- них сосков	6–8	5 или 9	4 или 10	более 10 либо менее 4	6–8	5 или 9	4 или 10	ме- нее 4 либо более 10
Диа- метр перед- них сосков	2,2– 2,8	2,0–2,1 2,9–3,0	1,7–1,9 3,1–3,5	менее 1,7 либо более 3,5	2,4–2,8	2,2–2,3 2,9–3,0	1,7–2,1 3,1–3,5	менее 1,7 либо более 3,5

Примечание: Нормативным расстоянием между концами передних сосков считается 6–20 см, задних – 6–14, между передними и задними сосками – 6–14, расстояние от нижнего края (дна) вымени до пола – 45–65 см.

Оценка физиологических (функциональных) свойств вымени вместе с оценкой морфологических признаков дает объективное представление о пригодности коров к машинному доению. Для определения физиологических свойств вымени используют следующие показатели: продолжительность выдаивания, скорость молокоотдачи (интенсивность доения), одновременность выдаивания четвертей вымени («холостое» доение), равномерность развития долей вымени (индекс вымени), полнота выдаивания доильным аппаратом (объем ручного додаивания). Эти показатели контролируют у матерей быков за все лактации, у остальных коров – за первую лактацию. Учет ведут в разовом надое на 2–3 мес. лактации.

Общее количество молока учитывают в килограммах за дойку, которое определяют специальным доильным аппаратом для раздельного выдаивания четвертей вымени (ДАЧ-I, II). При их отсутствии коров доят обычными доильными аппаратами, а надой измеряют молокомером.

Продолжительность доения определяют в минутах с момента надевания последнего доильного стакана до окончания молокоотдачи (снятия доильных стаканов). При отсутствии ДАЧ время доения измеряют секундомером. При расчетах секунды переводят в десятые доли минуты из расчета 0,1 минуты равна 6 секундам. На продолжительность доения влияют многие факторы. Особое влияние оказывает гормон задней доли гипофиза окситоцин, который действует в течение 4–6 мин. Превышение этого времени снижает эффективность машинного доения. Этот признак зависит от наследственной обусловленности, анатомических особенностей вымени (строения и расположения сосков, равномерности развития долей вымени) и технологических факторов (квалификации оператора машинного доения, качества доильного оборудования, интервалов между дойками). Одновременность выдаивания коров приобретает особое значение при использовании высокопроизводительных групповых доильных установок. Продолжительность дойки одной коровы не должна быть более 6 мин.

В рефлекторную дугу включается гормон окситоцин, который действует на эпителий, вызывает сокращение альвеол и мелких молочных протоков. Он действует в организме в течение 4–6 мин, после чего рефлекс молокоотдачи прекращается. По этой причине коров необходимо доить быстро, чтобы уложиться в это время.

Время прекращения молокоотдачи из отдельных долей вымени можно точно установить только при использовании аппарата ДАЧ. По разности во времени выдаивания последней и первой выдоенных четвертей вымени вычисляют время «холостого» доения. Оно должно быть не более 1 мин. При увеличении времени «холостого» доения с 0,4 до 5,5 мин заболеваемость коров маститами увеличивается в 7–11 раз.

Равномерность развития долей вымени (индекс вымени) вычисляют как процентное соотношение удоя из передних долей к общему удою. Идеальным считается вымя коровы, когда в каждой четверти содержится 25% молока от общего удоя. Но животные с таким развитием вымени встречаются крайне редко. Как правило, передние доли вымени развиты хуже и в них молока секретируется меньше, чем в задних долях. Индекс вымени является наследственным обусловленным признаком и стойко передается потомству.

Процесс машинного доения включает следующие технологические операции: подготовка вымени к доению, надевание доильных

аппаратов на вымя коровы, контроль за ходом доения, машинное додаивание и снятие аппаратов с вымени (табл. 8.11).

Таблица 8.11. Последовательность выполнения технологических операций и их характеристика при машинном доении коров (по В. И. Хоменко)

Периоды и продолжительность их выполнения	Характеристика операций
1. Подготовительный – не более 1 мин	Подход к корове, сдаивание первых струек молока, погружение сосков вымени в бактерицидный раствор, протирание бумажными салфетками, массаж вымени, надевание доильных стаканов
2. Доение – 3–5 мин (не более 6 мин)	Интенсивное выдаивание молока при соблюдении оптимальных условий
3. Заключительный – не более 1 мин	Снятие доильных стаканов, заключительная обработка сосков
4. Контроль за чистотой выдаивания осуществляется периодически по мере необходимости	
5. Регулярный осмотр и прощупывание вымени, а также исследование молока с целью установления заболевания маститами	

Преддоильная подготовка вымени коровы перед надеванием доильных стаканов заключается в следующем: сдаивают первые 2–3 струйки молока (продолжительность 5–6 с) в специальную кружку. У входного отверстия соскового канала скапливается большое количество разнообразных микроорганизмов, которые образуют так называемую бактериальную пробку. Она состоит из микроорганизмов, которые находятся на внутренней поверхности доильных аппаратов, в подстилке, воде, почве. Подготовительные операции начинают сдаиванием первых 2–3 струек в специальную посуду и затем это молоко уничтожают. Сдаивание повышает качество молока общего удоя. Одновременно при сдаивании первых струек молока в отдельную кружку, покрытую черной тканью, легко обнаружить признаки (мелкие сгустки, хлопья) заболевания вымени коровы маститом. Нельзя сдаивать первые струйки на пол в стойлах коровника. Молоко больных коров может быть источником заболевания маститом других коров.

После сдаивания соски вымени погружают в бактерицидный раствор. Затем их тщательно протирают, особое внимание уделяя

кончикам. Лучше использовать одноразовые увлажненные салфетки. В дальнейшем мокрые соски насухо вытирают сухими салфетками. Процесс доения должен идти не более 6 мин до окончания действия окситоцина. После снятия доильного аппарата соски немедленно обрабатывают дезинфицирующим раствором. Коровы после доения в течение 30—40 мин не должны ложиться. В холодную погоду коров после доения не выпускают из помещения до полного обсыхания вымени и сосков. Раздражение рецепторов происходит главным образом при проведении этих операций и значительно в меньшей степени в начальный период машинного доения.

Затем проводят массаж вымени коров (15—25 с). Он представляет собой комплекс механических раздражителей, направленных на достижение полноценного рефлекса молокоотдачи, что способствует более полному и быстрому перемещению молока в молочные цистерны и улучшает процесс машинного доения. Действуя рефлекторно, массаж вымени способен оказывать не только местное, но и общее действие, которому подвержены ткани, органы и системы всего организма. Под его действием возрастает вместимость капилляров, увеличивается количество форменных элементов в крови, облегчается отток венозной крови, увеличивается емкость вымени, полнота выдаивания, улучшается равномерность развития долей вымени. Массаж повышает интенсивность доения на 16—40%, удой — на 16—23 и содержание жира в молоке — на 0,2%. Рефлексогенной зоной вымени коров является основание сосков, где сосредоточено наибольшее количество рецепторов. Они расположены на расстоянии 2—5 см от основания под углом 35—45° по направлению к боковой борозде. Массаж вымени начинают проводить с 6—8 мес. стельности и прекращают за 15—20 дней до отела.

Один из видов массажа заключается в следующем: оператор сначала охватывает развернутым полотенцем отдаленные от него передние и задние доли вымени, затем ближние, протирает соски, подталкивая их снизу вверх. Другой способ: сначала делают массаж влажным полотенцем задних долей вымени по молочному зеркалу 6—8 движениями сверху вниз и, наоборот, захватывают и подталкивают соски, аналогично делают массаж передних долей и сосков вымени.

У новотельных и высокопродуктивных коров с большой наполненностью вымени массаж проводят тремя-четырьмя активными движениями рук сверху вниз по молочному зеркалу в течение 30—

40 с. Дополнительное раздражение рецепторов способствует более быстрому сбросу молока в молочную цистерну, повышает равномерность выдаивания долей вымени. Коровам во второй половине лактации или с низким разовым удоем делают более глубокий массаж, захватывая с боков и перемещая руки не по поверхности кожного покрова, а вместе с массой вымени перекрестными движениями. Для проведения этого массажа требуется больше времени (до 1 мин), а для отдельных тугодойких коров длительность массажа еще более удлиняется.

Активная работа с выменем коровы в период преддоильной подготовки должна быть ограничена по времени — в среднем 40–60 с, т.е. соответствовать латентному периоду рефлекса молокоотдачи. Все подготовительные операции должны выполняться быстро, в мягком режиме, четко, без суеты и в определенной последовательности.

Доильный аппарат следует надевать на вымя тотчас после окончания преддоильной подготовки и припуска коровой молока, так как при задержке происходит быстрое разрушение окситоцина и корову полностью выдоить не удастся, при этом потери молока достигают 40–45%.

Для надевания доильные стаканы вместе с коллектором берут одной рукой, а другой открывают зажим или клапан, подводят аппарат под вымя и поочередно надевают стаканы на соски с помощью указательного пальца. Доильные стаканы должны плотно присасываться к соску, чтобы не было слышно подсасывания воздуха.

Одни специалисты считают, что надевать стаканы удобнее в следующей последовательности: при доении с правой стороны коровы — на передний левый, задний левый, задний правый и передний правый соски; при доении с левой стороны — на передний правый, задний правый, задний левый и передний левый. Другие специалисты предлагают начинать надевать стаканы с близкого заднего соска, затем дальнего заднего, дальнего переднего и близкого переднего соска.

При соблюдении техники доения корову выдаивают за 4–6 мин. Убедившись, что молоко из вымени поступает, можно переходить к другой корове. Если при подключении аппарата молоко из вымени не выделяется, то, не снимая доильного аппарата, проводят дополнительный массаж вымени с одновременным оттягиванием доильных стаканов вниз. У коров с маленькими сосками коллектор

поддерживается перетянутой через туловище коровы тесьмой без подтягивания доильных стаканов к вымени. При спадании стаканов с сосков аппарат отключают, стаканы промывают водой и, если корова полностью не выдоилась, снова надевают на соски.

При уменьшении потока молока проводят машинное додаивание путем периодического оттягивания одной рукой доильных стаканов за коллектор вниз и вперед, другой рукой одновременно проводят заключительный массаж четвертей вымени, помогая удалить молоко из альвеол. Массаж должен быть мягким, не энергичным. Машинный додой проводят не более 30 с. Полное выдаивание является профилактикой против воспаления вымени коров и повышает общее содержание жира в молоке.

При тщательной преддоильной подготовке вымени и соблюдении всех правил техники машинного доения большинству коров не требуется машинное додаивание, иначе они могут привыкнуть к неполной отдаче молока в доильный аппарат. Американские специалисты утверждают, что такая операция не является экономически оправданной, так как за 0,5 мин машинного додаивания получают всего 0,2 кг молока.

Нельзя передерживать доильные стаканы на сосках — это вызывает у коров болевые ощущения, торможение молокоотдачи, травмы сосков, что приводит к заболеванию коров маститами. Доильные аппараты с вымени следует снимать своевременно таким приемом: одной рукой берут молочные трубки и слегка сжимают их, другой — сначала закрывают клапан коллектора, а затем отжимают пальцем резиновый присосок одного из доильных стаканов, впуская в него воздух, и плавно снимают доильные стаканы, держа их в вертикальном положении.

Сняв стаканы, на 1–2 с открывают зажим или клапан для отсасывания оставшегося в стаканах молока. Нельзя снимать доильные стаканы с сосков под вакуумом при открытом клапане коллектора или зажиме на молочном шланге. На автоматизированных доильных установках УДА-8А и УДА-16А применяются манипуляторы МД-Ф-1 для автоматизации заключительных операций: машинное додаивание, отключение от вакуума, снятие с вымени и вывод доильных аппаратов из-под коровы. При доении коров в стойлах в переносные ведра оператор работает с двумя аппаратами АДУ-1. Одновременное обслуживание трех аппаратов влечет за со-

бой некачественное выполнение операций по подготовке и доению коров, среднесуточный надой молока снижается на 8–10%, а содержание жира в молоке – на 0,07–0,09 п/п. При доении в стойлах в молокопровод оператор работает с тремя аппаратами АДУ-1 всех исполнений. Первыми начинают доить коров, расположенных ближе к молочной, что препятствует засыханию молока на стенках молокопровода.

Свежевыдоенное молоко обязательно подвергают очистке от механических примесей, что позволяет получить молоко более высокого качества и увеличить сроки его хранения. Обычно молоко фильтруют при температуре 30–35 °С, но не ниже 25 °С. После это молоко не позднее 16–20 мин быстро охлаждают до температуры 4 °С для сохранения бактерицидной фазы, что почти полностью сдерживает рост микрофлоры в течение до 48 ч.

На доильной установке УДТ-8 «Тандем» (неавтоматизированная) работают два оператора, каждый из которых обслуживает четыре станка, по два станка с правой и левой стороны траншеи. На доильной установке «Тандем» УДА-8А работает один оператор. На неавтоматизированной доильной установке УДЕ-8А «Елочка» работают два оператора, каждый доит по восемь коров, которые находятся с правой и левой стороны траншеи. На установке «Елочка» УДА-16А работает один оператор.

8.8. Потери молочной продукции в процессе производства

Влияние среды настолько многообразно, что учесть влияние совокупности всех факторов на организм животных очень трудно. К тому же человек не знает все биологические потребности животных, что не позволяет в полной мере реализовать генетические возможности организма. Но и имеющиеся знания далеко не всегда используются в практической деятельности, из-за чего бывают существенные потери продукции и снижается эффективность отрасли.

Большие потери продукции, снижение ее качества и значительный экономический ущерб молочному скотоводству наносят болезни коров. При заболеваниях конечностей, нарушениях функций воспроизводства, обмена веществ удои коров снижаются на 20–50%, при заболеваниях бруцеллезом – на 40–60%, туберкулезом – на 20–35%.

В молочном скотоводстве широко распространены маститы коров, из-за которых на 10–40% снижается молочная продуктивность, содержание жира в молоке — на 0,15–0,25, лактозы — на 0,4–0,5%, ухудшается качество молока, учащаются случаи гинекологических заболеваний, животные преждевременно выбраковываются (в Германии до 25% коров). У телят понижается иммунобиологическая резистентность, они чаще болеют. Затраты на лечение больных коров велики. В США убытки от маститов составляют 1,6 млрд долларов в год. Затраты на лечение клинических форм маститов составляют 30% от общих потерь. Большая часть потерь (70%) вызвана снижением удоя молока при субклинической форме мастита. Эта форма встречается значительно чаще, чем клиническая.

Мастит возникает при попадании различного рода микроорганизмов из окружающей среды в вымя через сосок, которые через слизистые оболочки и далее по молочным каналам продвигаются к альвеолам и поражают клетки организма. Лизоцим молока, обладающий бактериостатическими и бактерицидными свойствами, является важнейшим фактором защиты молочной железы от инфекций. Коровы, продуцирующие молоко с высоким титром лизоцима, более устойчивы к заболеваниям маститами.

Лимфоциты через тонкие кровеносные сосуды перемещаются в альвеолы, окружают и уничтожают бактерии. Они находятся в молокопроводящих путях и в молоке. Для определения мастита ведут подсчет соматических клеток, чтобы выявить болезнь на ранних стадиях развития. Число соматических клеток в 1 мл молока здорового вымени составляет примерно 50–250 тыс., при незначительной инфекции до 300 тыс., а наличие 1–2 млн в 1 мл молока указывает на явный мастит в клинической форме. Следует иметь в виду, что в молоке коров после отела (от 5 до 14 дней) вне зависимости от инфекции всегда отмечается повышенный уровень соматических клеток.

Маститы вызываются многими факторами, но к наиболее важным относится техника доения: нарушение частоты пульсаций, нестабильность вакуума, несвоевременная смена доильной резины, передержка доильных аппаратов, неполное выдаивание, частая смена операторов, нарушение времени доения коров. Также заболеванию коров маститами способствуют плохой уход за кожей вымени и сосков, неправильный запуск, антисанитарные условия содержания животных, плохое кормление, переохлаждение.

Избежать этого можно при соблюдении следующих условий: подмывание вымени чистой водой температурой 40–45 °С; вытирание чистым полотенцем, пропитанными 1%-ым раствором хлорамина; проведение массажа вымени в течение 30–40 с, своевременное надевание и снятие доильных стаканов; правильная работа доильной аппаратуры; сочетание додаивания с заключительным массажем.

Устойчивость к возбудителям маститов (стрептококки, стафилококки) во многом определяется морфологией вымени и сосков. На основании обследования большого поголовья установлено, что наиболее часто маститы отмечаются у коров с козым (40–44%) и округлым выменем (37–40%). Пораженность коров с чашеобразной формой вымени ниже соответственно на 20 и 16%. Маститами чаще болеют коровы с глубоко отвислым выменем, неравномерно развитыми долями, с длинными и тонкими, короткими и толстыми сосками, тугодойные.

Во время запуска, в сухостойный период, особенно перед отелом, и сразу после него заболеваемость маститами составляет около 30% общего числа случаев заболевания в год. Без соответствующего лечения немногие коровы с субклиническими формами выздоравливают, а у некоторых из них маститы переходят в хроническую форму и продолжаются в следующую лактацию.

Выявлено, что чем выше уровень молочной продуктивности, тем чаще встречаются маститы. В основном они бывают зимой, весной и осенью, реже — летом. Маститами коровы чаще болевают в средней и поздней стадии лактации. Число лактации не всегда оказывает существенное влияние на частоту заболеваний маститами, хотя некоторые авторы считают, что с возрастом она увеличивается, особенно после шестого отела. В стадах черно-пестрой породы встречаются не только отдельные коровы, но и семейства, характеризующиеся высокой предрасположенностью к заболеваниям маститами. Коровы и семейства, резистентные к маститам, передают этот признак потомству. Они имеют узкий сосковый канал с толстым бактерицидным слоем эпителиальных клеток, которые синтезируют антибактериальные вещества. С возрастом коров диаметр соскового канала увеличивается, а бактерицидная активность эпителиальных клеток снижается.

Продуктивность коров в значительной степени определяется условиями содержания, которые должны максимально соответство-

вать биологическим особенностям животных. Например, в грязных стойлах из-за отсутствия нормального отдыха удой коров снижается на 7–9%, при нарушении микроклимата в результате плохой вентиляции в неутепленных помещениях – на 7–12% (табл. 8.12).

К значительным отрицательным результатам приводит нарушение технологии доения коров, связанное с плохой подготовкой вымени к доению, преждевременным или, наоборот, запоздалым надеванием стаканов, поздним снятием стаканов с сосков, плохой сосковой резиной, отклонением от распорядка дня. Даже относительно небольшие нарушения распорядка дня на ферме вызывают значительные потери молочной продукции. Например, при отклонении времени кормления животных на 1 ч их продуктивность падает на 10,5%. Несоблюдение режимов кормления и поения снижает продуктивность дойного стада на 1–18% и более.

Таблица 8.12. Причины снижения молочной продуктивности коров (по В. А. Иванову, П. А. Обухову)

Причина	Величина потеря
Недокорм коров в сухостойный период	Снижает удой по стаду на 10–22% в зависимости от степени недокорма
Неудовлетворительная подготовка нетелей к отелу (плохое кормление, не приучены к машинному доению, отсутствие массажа вымени)	Снижает удой первотелок на 12–15%
Отсутствие прогулок в зимний стойловый период	Снижает удой на 6–8%, увеличивает сервис-период на 15–20 дней, недополучают 7–15% телят
Неудовлетворительный микроклимат в помещениях (повышенное содержание аммиака, углекислого газа, недостаток кислорода, высокая влажность воздуха и др.)	Снижает удой по стаду на 7–12%, сокращает сохранность телят на 5–7% из-за респирационного ацидоза
Несвоевременное кормление животных	Снижает удой по всему поголовью на 5–8%
Обезличивание в обслуживании животных	Снижает удой по группе животных на 7–18%
Нарушение режима доения коров	Снижает удой по всему поголовью на 16–20%

Нельзя не учитывать и такой фактор, как потери молочной продукции в молокопроводах. Транспортировка молока по молокопроводу протяженностью 105 м снижает его жирность на 0,22%, что приводит к потере 3,9% от величины разового удоя в пересчете на базисную жирность. Связано это с тем, что при передвижении молока по молокопроводу жировые шарики группируются в более крупные скопления, оседают на внутренних стенках доильного оборудования и после мойки безвозвратно теряются, сливаясь с промывными водами.

При отклонении от оптимальных условий содержания животные вынуждены адаптироваться к ним с большим напряжением физиологических систем, что приводит к дополнительным затратам энергии организмом, снижению продуктивности, ухудшению качества продукции. Если продуктивность коров при оптимальной температуре в помещении, равной 10 °С, принять за 100%, то при температуре 5 °С удой снижается на 5%, при –5 °С – на 14%, при –15 °С – на 24%, а при повышении до 25 °С – на 17 и при 30 °С – на 33%.

Четкое выполнение каждой технологической операции доения в течение всей лактации способствует полноте выдаивания и повышению ежемесячного удоя на 5–8% по сравнению с обычными производственными условиями. Износ сосковой резины (после 464–556 часов работы) приводит к снижению разового надоя до 1 кг и содержания жира в молоке – на 0,5 п/п, использование пульсатора марки АДУ 02.00 доильного аппарата АДУ-1 после 345 часов снижает надой на 9%. Нарушение операторами правил машинного доения приводит к потерям молока на 5–8%.

9. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В МОЛОЧНОМ СКОВОДСТВЕ

9.1. Технология производства говядины на фермах и в спецхозах

Условия выращивания и откорма молодняка в различные технологические периоды. Основное количество говядины получают при выращивании и откорме молодняка в условиях обычных товарных ферм. Весь процесс ее производства на фермах и в спецхозах обычно подразделяют на три периода: I период — *выращивание* от рождения до 5–6-месячного возраста, II — *доращивание* от 5–6 до 12–16 мес. и III — *откорм* от 12–16 до 18–21 мес. Такое деление на технологические периоды в определенной степени обусловлено биологическими особенностями молодняка и позволяет дифференцированно подходить к организации кормления, содержания и оплаты труда. Каждый период в свою очередь подразделяется на отдельные фазы.

Период выращивания (I период) подразделяют на три фазы: профилактическую, молочную и послемолочную. Длительность I периода составляет 150–180 дней. Кормление телят должно быть только интенсивным и полноценным, так как в это время наиболее активно растет мышечная ткань, а в обмене веществ преобладает синтез белка. К концу периода заканчивается формирование рубцового пищеварения и иммунологическое становление организма. Соотношение летучих жирных кислот в рубце телят в конце этого периода такое же, как и у взрослых животных, а микрофлора преджелудков способна сбраживать растительные корма.

Профилактическая фаза длится 20–30 дней. Телят поят молозивом, молоком и начинают приучать к ЗЦМ, селу и концентратам. Среднесуточный прирост живой массы составляет 400–500 г.

Молочная фаза длится 60–90 дней. Телят поят молоком, ЗЦМ 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. При таком кормлении телята в возрасте 3 мес. могут потреблять до 1,5 кг сена, 2,2–2,4 — концентратов, 2,5–3 кг силоса. Органическое вещество этих кормов переваривается на 64–66%. В условиях товарных ферм и спецхозов на основе свежего ЗЦМ и других компонентов можно готовить заменитель цельного молока следующего состава (табл. 9.1). Среднесуточный прирост живой массы — 600–800 г.

Таблица 9.1. Состав жидкого ЗЦМ для телят

Ингредиенты	Состав ЗЦМ для телят, %	
	с 20-дневного до 3-месячного возраста	с 3- до 5-месячного возраста
Вода	21,9	23,4
Обрат свежий натуральный	60	60
Овсяная дерть	4	4
Ячменная дерть	4	4
Пшеничная дерть	3	3
Гороховая дерть	2	2
Витаминно-травяная мука	2	2
Жир животный кормовой	2	0,5
Рыбий жир витаминизированный	0,5	0,5
Поваренная соль	0,3	0,3
Биомицин кормовой	0,015	0,015
Кальций фосфат	100,015	100,015
Глауберова соль	0,02	0,02
Хлористый кобальт, мг	150	150
Итого	100	100

Послемолочная фаза длится 60–80 дней. Проводится постепенная подготовка телят к поеданию большого количества объемистых кормов. До 6-месячного возраста на 1 голову в условиях товарных ферм расходуется 530–560 к. ед. и 62–65 кг переваримого протеина. Расход кормов на 1 кг прироста живой массы равняется 4,2–4,4 к. ед. Среднесуточный прирост живой массы должен составлять 750–900 г, а живая масса в конце периода 150–180 кг. Такой мо-

лодняк обладает крепким здоровьем, в период дорастивания потребляет большое количество объемистых кормов и дает удовлетворительный прирост живой массы без больших затрат концентратов.

Период дорастивания (II период) в зависимости от наличия кормов и их качества длится 180–300 дней. В это время в основном происходят количественные изменения внутренних органов и качественные изменения органов, связанных с половым созреванием животных. 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 и ограниченного количества концентратов. Во II периоде можно выделить две фазы, которые отличаются по уровню кормления, качеству кормов и структуре рациона. В первой фазе этого периода качество кормов и доля концентратов выше, чем во второй. Длительность периода в целом и каждой фазы в отдельности зависит от интенсивности выращивания и откорма. Расход кормов на 1 кг прироста составляет 7,1–7,3 к. ед.

Период откорма (III период) продолжается 120–180 дней. В молодом возрасте состав прироста тела бычков характеризуется высоким содержанием белка и умеренным отложением жира. С увеличением возраста и при повышении интенсивности выращивания, особенно в завершающей фазе, возрастает отложение жира, энергии и снижается образование протеина в приросте тела животных. Как видно, в процессе роста и развития в организме животных одновременно протекает два процесса: рост мышечной ткани и отложение жира. В условиях обильного кормления эти процессы синхронизируются, при умеренном — рост мышечной ткани продолжается, а отложение жира затормаживается.

Период откорма может подразделяться на две фазы, которые различаются между собой по общему расходу кормов и уровню концентратов в рационах (в первой фазе 40–45, во второй — 50–55%).

Если интенсивный рост животных сопровождается высоким отложением жира, то затраты кормов на прирост повышаются в большей степени, чем при среднем уровне его накопления. Если же молодняк до 18 мес. растет в условиях низкого уровня кормления, а величина прироста менее 500 г в сутки, затраты кормов на единицу прироста возрастают тем больше, чем меньше среднесуточный при-

рост. Наиболее низкий расход кормов на единицу прироста живой массы у бычков черно-пестрого скота установлен когда среднесуточные приросты за весь технологический цикл составляют 700–900 г. При ограниченном кормлении до 13–15 мес. и высоком уровне кормления в заключительный 3–6-месячный период достигается больший экономический эффект, чем при постоянно интенсивном выращивании. Расход кормов на 1 кг прироста равен 11,5–11,7 к. ед.

Системы выращивания и откорма бычков на мясо. С целью рационального использования кормов, помещений, рабочей силы разрабатываются и применяются различные системы выращивания молодняка на мясо, позволяющие ускорить превращение питательных веществ корма в мясную продукцию.

На продукцию у жвачных животных расходуется только 20–25% валовой энергии корма. Много энергии выделяется с калом (35–38%) и расходуется на теплопродукцию (31–32%). Ресурсы получения объемистых кормов в республике огромны и значительно меньше ограничены, чем производство концентратов. В настоящее время сдерживающим фактором получения достаточно высоких приростов живой массы на объемистых кормах является низкое их качество. К тому же повышенная доля концентратов в рационах снижает возможности поедания большого количества объемистых кормов.

В условиях Беларуси могут эффективно применяться следующие системы выращивания молодняка на мясо: высокоинтенсивная, интенсивная и умеренно-интенсивная. Использование экстенсивной системы в республике менее эффективно. Каждая обусловлена определенным распределением питательных веществ по периодам выращивания. Известно, что животным безразлично, в какой период жизни снижен или повышен уровень их кормления. Так, недостаточное кормление молодняка в первые месяцы жизни наиболее неблагоприятно сказывается на его росте и развитии не только в этот период, но и в дальнейшем.

При переводе молодняка с умеренного уровня кормления на высокий после временной задержки в приросте начинается бурный рост животных, или компенсаторный рост, т.е. животные стремятся восстановить генетически обусловленную кривую роста. Наиболее сильно компенсаторный рост происходит сразу после перевода молодняка с недостаточного на высокий уровень кормления, а в

дальнейшем он постепенно затухает. Компенсация роста при неглубоком действии неблагоприятных факторов среды может происходить как за счет увеличения темпов роста, так и за счет некоторого удлинения активной фазы интенсивного роста. В это время отмечается повышенная эффективность использования энергии и протеина корма.

Для получения высоких приростов живой массы (800–900 г) в 1 кг сухого вещества рационов концентрация энергии должна составлять 0,86–0,90 к. ед., при приросте живой массы 700 г – 0,82–0,88 к. ед. и при среднесуточном приросте 550 г – 0,76–0,80 к. ед. Для получения высоких приростов при расходе 30–40% концентратов по общей питательности необходимо: высокое качество грубых и сочных кормов; максимальное потребление сухих веществ грубых и сочных кормов в расчете на 100 кг живой массы; повышение концентрации обменной энергии в 1 кг грубых кормов; балансирование рационов по питательным и биологически активным веществам.

При выращивании и откорме молодняка старше 5–6 мес. расходуется 2,3–2,7 кг сухого вещества на 100 кг живой массы. Потребность в переваримом протеине на 1 к. ед. рациона в возрасте от 6 до 9 мес. составляет 110 г, от 9 до 12 мес. – 100 и от 12 до 20 мес. – 90–80 г. Сахаро-протеиновое отношение равно 0,8–1:1.

Высокоинтенсивная система выращивания и откорма. При высокоинтенсивной системе выращивания среднесуточный прирост живой массы скота 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. Усвояемость питательных веществ в начале откорма должна составлять 75% и в конце откорма – 65%. За весь период выращивания и откорма на 1 голову расходуется 2800–2900 к. ед., в том числе 1400–1450 кг концентратов (50% по общей питательности). Такой откорм эффективен только при невысоких ценах на концентраты. На 1 кг прироста живой массы затрачивается 6,6–6,8 к. ед. На 1 к. ед. должно приходиться 100–120 г переваримого протеина и 150–200 г легкопереваримых углеводов, в том числе 70–80 г сахара. При интенсивном откорме для получения высокого прироста необходимо увеличивать количество фосфора и кальция в рационах. Эта система позволяет производить говядину с наименьшими затратами кормов, труда, когда для животных созданы комфортные условия содержания.

Интенсивная система выращивания и откорма. При интенсивной системе выращивания среднесуточный прирост живой массы от 5–6 до 12 мес. равняется 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 составляет 800–850 г. Расход кормов на голову за 1,5 года составляет 3200–3300 к. ед., в том числе 1300–1350 кг концентратов, или 40% по общей питательности. На 1 кг прироста живой массы затрачивается 7,0–7,2 к. ед. На 1 к. ед. должно приходиться 100 г переводимого протеина.

Умеренно-интенсивная система выращивания и откорма бычков на мясо распространена во многих товарных хозяйствах республики. При этом максимально используются объемистые корма и ограничено – концентраты. При этой системе наиболее полно проявляется биологическая особенность крупного рогатого скота – хорошо усваивать вегетативные части растений, менее доступные другим видам сельскохозяйственных животных. В период дорастивания не ставится задача получения высокого прироста живой массы. В этот период концентраты используются в качестве балансирующей добавки и составляют 20–25% по питательности. В период откорма переводят на высокий уровень кормления и в полной мере используют компенсаторные возможности молодого организма.

При первом варианте умеренно-интенсивной системы выращивания прирост живой массы в сутки в возрасте от 5–6 до 12 мес. составляет 650–700 г, живая масса в возрасте года равняется 280–290 кг. За 180 дней откорма среднесуточный прирост живой массы достигает 900–1000 г, бычки реализуются в возрасте 1,5 лет живой массой 440–460 кг. Среднесуточный прирост живой массы от рождения до 18 мес. равняется 750–800 г, расход кормов на голову 3100–3200 к. ед., в том числе 950–1000 кг концентратов, или 30–32% по питательности. Затраты кормов на 1 кг прироста составляют 7,5–7,7 к. ед.

При втором варианте бычков дорастивают до 14–16-месячного возраста. Среднесуточный прирост живой массы за этот период составляет 600 г. Откорм продолжается до 20–21-месячного возраста в течение 150–180 дней. Живая масса при реализации на мясо в возрасте 20–21 мес. достигает 480–500 кг. Расход кормов на голову

за весь производственный цикл составляет 3600–3750 к. ед., в том числе концентратов – 1000–1100 кг, или 28–30%. Расход кормов на 1 кг прироста живой массы – 7,9–8,2 к. ед.

Экстенсивная система выращивания и откорма. В отдельных хозяйствах может проводиться доращивание с 5–6 до 18–20 мес. со среднесуточным приростом 500 г и 4-месячным откормом с приростом живой массы 900–1000 г в сутки. Молодняк реализуется в возрасте 22–24 мес. живой массой 440–470 кг. Затраты кормов на голову от рождения до реализации составляют 3600–3700 к. ед., в том числе 850–900 кг концентратов, или 24–25% по общей питательности. Затраты кормов на 1 кг прироста составляют 8,4–8,8 к. ед. Эта система основана на максимальном использовании зеленых кормов, сенажа, силоса, соломы при минимальных затратах концентратов.

Следует учитывать, что с увеличением количества клетчатки в рационах усиливается интенсивность образования уксусной кислоты в рубце, а пропионовой – снижается. Избыток уксусной кислоты при откорме приводит к снижению аппетита, выделению избыточного тепла и неэффективному использованию кормов. Клетчатка от сухого вещества рациона в возрасте 3–6 мес. должна составлять 14–16%, в 6–12 мес. – 18–20 и старше года – 20–22%.

Содержание сырого протеина в рационе бычков к сухому веществу следующее: до живой массы – 150 кг – 17%, 150 – 250 кг – не менее 14%, 250–350 кг – только 12% и 350–550 кг – 11%.

Доращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота с успехом можно проводить на кормах различных видов. При этом необходимо учитывать, что каждый корм имеет свои особенности (концентрация питательных и биологически активных веществ, доступность использования и др.). Один и тот же корм в разных рационах переваривается и используется с неодинаковой эффективностью. Качество объемистых кормов имеет исключительно важное значение при доращивании и откорме скота. Было установлено, что при скармливании силоса I класса среднесуточный прирост живой массы составлял 903 г, II – 860, III – 763 и IV класса – 647 г. Из-за ухудшения качества кормов среднесуточный прирост живой массы в IV группе по сравнению с I снизился на 29%. С улучшением качества повышается их поедаемость и можно более экономно расходовать зерновые концентраты. Например, при откорме быч-

ков-кастратов начальной живой массой 438 кг на силосе высокого качества расход концентратов на голову в сутки составил 2 кг, а при использовании силоса среднего качества — 4 кг.

Дорашивание и откорм молодняка на сенаже и силосе. Для дорашивания и откорма скота хорошим кормовым средством является сенаж. По своим биологическим и вкусовым качествам по сравнению с другими кормами он стоит ближе к зеленой массе. Величина рН сенажа колеблется от 4,8 до 5,5, он содержит меньше органических кислот и более пресный, чем силос, у которого этот показатель равен 4–4,2. Сенаж заготавливают из хорошо и плохо силосующихся, богатых белком растений. Заготовку сенажа можно проводить как в сухую, так и в умеренно влажную погоду. Погрузку, транспортировку и раздачу его легко механизировать.

Общие потери питательных веществ при заготовке и хранении сенажа составляют 10–15%, при силосовании — 20–25, при заготовке сена — 30–40%. Низкие потери питательных веществ и витаминов в сенаже объясняются тем, что при закладке слегка влажных растений полностью сохраняются листья, соцветия, мелкие побеги, наиболее богатые протеином, витаминами и минеральными веществами. По этой причине при заготовке сенажа с 1 га площади получают больше питательных веществ по сравнению с уборкой трав на силос на 0,3–0,4 т к. ед., на сено — на 0,8–1,0 т к. ед.

Лучшей культурой для сенажа, которой можно балансировать рационы по переваримому протеину, 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, но не позднее начала цветения.

Питательность 1 кг сенажа колеблется от 0,3 до 0,4 к. ед., в нем содержится 50–65 г переваримого протеина, 35–40 мг каротина. Сенаж с большим содержанием сахаров, протеина и витаминов хорошо переваривается и значительно повышает продуктивность молодняка. Высококачественный сенаж может быть единственным из объемистых кормов. Молодняк от 2 до 6 мес. потребляет 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 дорашивания используют сенажа 55–60%, в период откорма — 50–55% по питательности. Сенаж желательно скармливать в виде кормовой

смеси с концентратами, обесфторенным фосфатом, мочевиной и поваренной солью. Вынутый из хранилища сенаж следует использовать в течение дня, так как при длительном хранении, особенно в теплых помещениях, он плесневеет.

При дорастивании и откорме молодняка крупного рогатого скота в большинстве хозяйств одним из основных кормов является силос. Высококачественный силос хорошо поедается животными, удобен для механизированной погрузки, транспортировки и раздачи. Однако в нем низкое содержание легкопереваримых углеводов и высокое – органических кислот.

Кукурузный силос беден белком, фосфором, его каротин плохо усваивается, поэтому в него добавляют зеленую массу бобовых трав или продукты химической промышленности: мочевины, хлористый аммоний, диаммонийфосфат. Мочевина, имея щелочную реакцию, способна нейтрализовать накапливающиеся в силосе кислоты. При высокой насыщенности рационов кукурузным силосом обязательно вводят витамин А.

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 кг, диаммонийфосфата – 30 г, поваренной соли – 50 и минерального премикса – 30–40 г; при живой массе 251–350 кг расходуют силоса 20–22 кг, сена – 1, соломы – 2–3, комбикорма – 22,5 кг, диаммонийфосфата – 40–45 г, соли – 60–65 и минерального премикса – 40–60 г. В период откорма бычков живой массой 351–450 кг для получения прироста в сутки 900–1000 г на голову дают силоса 18–21 кг, сена – 1–1,5, концентратов – 3,0–4,5 кг. В рацион вводят 50–60 г диаммонийфосфата, 60–75 г поваренной соли и 60–80 г премикса.

Эффективность включения концентратов в силосонасыщенные рационы откормочного молодняка зависит от качества силоса. При использовании силоса высокого качества введение повышенного количества концентратов снижает его потребление без существенного повышения приростов. При выращивании и откорме на силосе бычков до живой массы 500 кг в 18-месячном возрасте расход концентратов может не превышать 600 кг. На 1 кг прироста живой массы в ряде стран расходуют 1,3–1,5 кг концентратов, в наших хозяйствах – 2,7–3,0 кг.

Для высокоэффективного использования и лучшей поедаемости кормов, продления срока доращивания и откорма, получения высокой продуктивности на силосных рационах и снижения в их составе концентратов важную роль играет использование картофеля, сахарной и кормовой свеклы, которые положительно влияют на физиологическое состояние и рост молодняка. Эти корма способствуют длительной и активной секреции сычужных ферментов, повышенной интенсивности образования пропионовой кислоты, которая является основным предшественником синтеза глюкозы и белка в теле, повышению переваримости питательных веществ рациона и лучшему усвоению их организмом животных.

Грубые и сочные корма высокого качества животные охотно поедают в большом количестве, но их лучше скармливать в виде кормосмесей, так как в этом случае реализуется принцип взаимодействия кормов по содержанию различных питательных веществ. Полноценность рациона, состоящего из кормосмеси, выше, чем простая сумма питательных веществ взятых кормов. К тому же при использовании кормов невысокого качества в составе кормосмеси можно значительно повысить их поедаемость. За счет одновременной доставки всех питательных и биологически активных веществ и более полной поедаемости экономия кормов составляет 10–15%.

РУП «Институт животноводства НАН Беларуси» для молодняка на доращивании и откорме рекомендует следующую структуру рационов: сено – 6–10%, сенаж – 16–21, силос – 17–35, корнеклубнеплоды – 5–8, концентраты – 20–35 и солома – 3–5%. Рекомендуется вводить в рационы комплексную минеральную добавку, в состав которой входят галиты (26%), фосфогипс (24%), доломитовая мука (10%), сапропель (20%) и фосфаты (20%). В состав комбикорма ее вводят в количестве 4% по массе. Скармливать подкормку, помимо введения в концентраты, необходимо вволю из специальных кормушек.

Для получения на откорме 900–1000 г прироста в сутки в сухом веществе рационов должно быть не более 20% клетчатки. При содержании клетчатки в сухом веществе рациона свыше 20% снижается интенсивность откорма, увеличиваются затраты энергии и протеина на единицу прироста живой массы, в организме образуется большое количество уксусной кислоты, снижается синтез

пропионовой, что ухудшает эффективность откорма, так как последняя является основным источником образования глюкозы у жвачных.

Дорашивание и откорм скота на зеленых кормах. В летний период в рационах молодняка необходимо максимально использовать зеленые корма, так как они отличаются высокими кормовыми достоинствами. Сухое вещество молодых растений по содержанию питательных веществ превосходит все другие корма. Крупный рогатый скот переваривает органическое вещество молодой травы на 75–80%. Для переваривания сухих веществ зеленой травы требуется в 3 раза меньше пищеварительных соков, чем для такого же количества сухих веществ сена. Однако это характерно для трав при уборке их в оптимальные фазы. При поздней уборке перестоявших трав резко снижается содержание белка (на 30–45%), витаминов (более чем в 2 раза), сахара (на 20%) и существенно увеличивается количество клетчатки, которая ухудшает их биологическую ценность и переваримость всех питательных веществ. Многолетние бобовые травы скармливают когда на растениях образуется около 30–40% бутонов, злаковые – когда колосится 25–30% растений.

Очень важно организовать правильный переход от кормления зимними кормами к зеленой молодой траве. Он должен быть постепенным в течение 5–7 дней. За этот период микрофлора преджелудков сможет адаптироваться к новому виду корма. Обычно в первые дни зеленые корма скармливают в количестве 6–15 кг после силоса и грубых кормов.

При использовании большого количества зеленых кормов с высокими кормовыми достоинствами можно получать высокую продуктивность крупного рогатого скота при умеренных затратах концентратов. В зависимости от качества зеленых кормов и планируемого среднесуточного прироста живой массы они в рационе составляют 15–25% по общей питательности. При скармливании злаково-бобовых трав в рацион вводят ячменную муку как энергетический корм с высоким содержанием крахмала.

Для получения 750–900 г прироста живой массы на одну голову в сутки в период дорашивания скармливают зеленой массы 22–27 кг, концентратов – 1,5–1,8, соломы – 1–1,5 кг, поваренной соли – 50–60 г, обесфторенного фосфата – 40–50 г. В период откорма на одну голову расходуют травы 28–34 кг, концентратов – 2–3, сена

или соломы — 1–2 кг, поваренной соли — 70–80 г, обесфторенного фосфата — 45–50 г. Сено или солому вводят в рацион для нормализации пищеварительных процессов. Зеленую массу необходимо задавать животным 3 раза в день.

За лето набор зеленых кормов в рационе меняется несколько раз и вызывает изменения количественного и качественного состава микроорганизмов желудочно-кишечного тракта. Переход должен быть постепенным, чтобы микроорганизмы приспособились к новому корму. В ином случае снижается усвояемость энергии и протеина, происходит расстройство пищеварения, снижается продуктивность животных. В последнее время, особенно на крупных комплексах по производству говядины, используют круглогодичное однотипное кормление (сенаж, силос, концентраты), при котором также устраняются переходные периоды.

Однако следует иметь в виду, что при длительном хранении кормов теряется до 30% питательных веществ, значительно увеличивается объем сооружений для круглогодичного их хранения. Себестоимость 1 к. ед. сенажа и силоса значительно выше, чем зеленой массы, и они хуже используются животными. При откорме бычков черно-пестрой породы на зеленой массе и концентратах среднесуточный прирост живой массы на 113 г выше, а расход кормов на 1 кг прироста на 1,3 к. ед. ниже, чем при замене зеленой массы силосом, сенажом и травяной мукой. На крупных комплексах использование сенажа и силоса вместо зеленых кормов в летний период является вынужденной необходимостью. Более целесообразным является комбинированное кормление, когда в зависимости от складывающейся ситуации используются зеленые и консервированные корма в определенных соотношениях.

По расчетам ученых, 100%-ое использование сельхозугодий достигается только при кормлении скота зеленой массой, при кормлении сеном — 50%, силосом — 65, сенажом — 84 и травяной мукой — 90%.

Откорм молодняка на жоме. В республике на сахарных заводах ежегодно получают около 1 млн т жома, который должен поступать скоту на откорме. Молодняк хорошо поедает жом как в свежем, так и в кислом виде. В свежем жоме содержится 7–12% сухих веществ, в том числе сырого протеина до 1,3%, сырой клетчатки — 3,3, безазотистых экстрактивных веществ — 4,3–6,5%, в кислом — соот-

ветственно 10,8–11,5%; 1,1–2,5; 2,8–3,9; 2,7–6,5%. В 1 кг свежего жома содержится 0,07–0,11, кислого – 0,1–0,11 к. ед.

Питательные вещества жома легко усваиваются животными, но он беден клетчаткой, жиром, в нем низкое содержание протеина, фосфора и других минеральных веществ. Кальция содержится в 10–15 раз больше, чем фосфора. Витаминов нет вообще. В рацион необходимо включать грубые корма, кормовой жир (по 100 г на голову в сутки), минеральную фосфорную добавку (диаммонийфосфат, динатрийфосфат), поваренную соль и микроэлементы.

Жом максимально используют в местах его получения, т.е. фермы и комплексы должны находиться недалеко от сахарных заводов. Высокое содержание воды в жоме (88–93%) и большие потери питательных веществ затрудняют и делают нерациональной его транспортировку на дальние расстояния.

При существующих способах хранения потери питательных веществ в жоме могут достигать 30–35%. Лучшим средством консервирования его является молочно-кислое брожение. Однако и в этом случае наблюдаются определенные потери питательных веществ. Значительно меньшие потери бывают при сушке жома. Однако при дефиците и резко возросшей стоимости энергетических ресурсов сушка жома с таким высоким содержанием воды для непосредственного скармливания животным — мероприятие низкоэффективное. На сушку 1 кг свекловичного жома затрачивается 1750 Мкал энергии. В это время разрушаются сахар и белки. Не всегда экономично и отжатие жома, так как с водой удаляется некоторая часть растворимых питательных веществ.

Для откорма на жоме необходимо, чтобы постановочная живая масса бычков была 300–320 кг, телок — 260–280 кг. При откорме на рационах, не сбалансированных по протеину, витаминам и минеральным веществам, продолжительность откорма составляет 90–100 дней, после чего молодняк заболевает рахитом, а взрослый скот — остеомалацией. Для продолжения откорма до 120 дней и получения среднесуточного прироста живой массы бычков 900–1000 г и телок 700–800 г в рацион вводят горох, бобовое сено, содержащие много протеина, фосфора и каротина. При использовании этих кормов требуется меньше белково-минерально-витаминных добавок.

Откорм животных начинают с подготовительного периода, который длится около 10 дней. В это время молодняк приучают к поеда-

нию жома. Весь откорм разделяют на три периода. В первом периоде на голову в сутки скармливают жома примерно 40 кг, во втором — 50, в третьем — 40 кг, соломы соответственно 3 кг, 3 и 1 кг, концентратов 2,5 кг, 3 и 3,5 кг, сенажа во все периоды 5–7 кг, сена в третьем периоде — 2 кг. В первом и втором периодах откорма на 1 к. ед. приходится 90–100 г переваримого протеина, в третьем — 80–90 г. 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 т свежего жома вносят 20 г солей кобальта и по 75 г серно-кислой меди и цинка.

Дорашивание молодняка также можно проводить с использованием небольшого количества жома — 30% от общей питательности всего рациона.

Откорм молодняка на барде. При переработке ячменя, ржи, кукурузы, клубней картофеля, мелассы примерно 2/3 сухих веществ превращается в спирт, а около 1/3 остается в барде. Она обладает рядом специфических свойств. Жир, клетчатка, зольные вещества полностью остаются в сусле, а углеводы сбраживаются и только некоторая часть из них поступает в барду. В барде белковых веществ относительно больше, чем в исходном сырье, так как некоторая часть из них образуется за счет жизнедеятельности дрожжей. Но при нагревании перебродившей массы до 103 °С белок распадается на органические соединения азота (пептоны, пептиды, аминокислоты). Жиры не подвергаются значительным изменениям.

Из минеральных веществ в барде содержится большое количество калийных и фосфорных, но мало кальциевых и натриевых солей (соотношение Са:Р равно 1:2), хотя в процессе переработки они полностью переходят в барду. Недостаток кальция и избыток фосфора в рационах при использовании большого количества барды приводит к изменению химического состава костей, уменьшается их плотность, извращается аппетит, нарушается общий обмен веществ и происходит исхудание животных.

В барде содержатся витамины группы В (никотиновая и фолиевая кислоты, биотин и холин), но в ней мало витаминов А и D. При недостатке этих витаминов животные заболевают авитаминозом, задерживается их рост, расслабляется костяк, отмечаются судороги и параличи. Для нормального функционирования организма животных в рацион вводят витамины, микроэлементы и другие биологически активные вещества.

В барде имеется определенное количество дрожжей и продуктов их жизнедеятельности, в частности органических кислот. Свежая барда имеет кислую реакцию среды, величина рН которой равна 4,1–4,2. Поступление в организм большого количества свободных органических кислот отрицательно влияет на пищеварение, ослабляется костяк, наблюдаются поносы. У животных происходит сдвиг кислотно-щелочного равновесия, в крови и моче появляются кетоновые тела, нарушается жизнедеятельность микроорганизмов в рубце, снижается прирост живой массы. Органическое вещество свежей картофельной барды переваривается на 60%, сырой протеин – на 55%, ржаной – соответственно на 60 и 64%.

Основные виды барды существенно различаются между собой по концентрации и набору питательных веществ, которые зависят от исходного сырья, использованного для приготовления спирта, но во всех видах свежей барды содержится незначительное количество сухих веществ: от 4,5–5,5% в картофельной до 6,5–8,5% в зерновой. По этой причине основное количество барды необходимо использовать для откорма животных на комплексах и фермах вблизи спиртовых заводов, так как она малотранспортабельна.

В сухом веществе барды находится протеина 30–35%, углеводов – 28–32, жиров – 4–8 и минеральных веществ – 10–16%. В 1 кг ржаной и кукурузной барды содержится 0,08 к. ед. и 9–10 г переваримого протеина, в картофельной – 0,04 к. ед. и 5,2 г.

Обычно барду скармливают 2–3 раза в сутки. При использовании вволю при температуре 35–36 °С бычки могут выпивать по 65–75 кг на голову в сутки, при 30–32 °С – 60–65, при 20–25 °С – 50–55 и при температуре 10–12 °С – 25–30 кг.

Для рационального использования барды процесс откорма разбивают на три периода. Продолжительность I периода составляет до 40 дней. В течение первых трех недель этого периода молодняк причащают к барде и скармливают большое количество грубых и сочных кормов. Во II периоде, длительность которого составляет не более 70 дней, молодняку выпаивают максимальное количество барды – по 15–20 кг на 100 кг живой массы. В III периоде (до 40 дней) снижают количество барды и увеличивают долю концентратов.

Если в составе рациона барда занимает более 50% по общей питательности и не включают минеральные и витаминные добавки, то после 3-месячного откорма полностью нарушается обмен ве-

ществ. Избыточное поступление воды в организм животных приводит к ухудшению переваримости грубого корма в рубце, возникновению поносов, вымыванию большого количества минеральных веществ. Для продления сроков откорма на барде и получения высоких среднесуточных приростов молодняка сотрудники РУП «Институт животноводства НАН Беларуси» разработали витаминно-минеральную добавку, которая включает диаммонийфосфат — 38,5%, кормовой мел — 28,8, сульфат натрия — 14,4, поваренную соль — 18,3%, а также микроэлементы и витамины. Предлагается ежедневно вводить в рацион каждого бычка по 200 г этой добавки.

Положительное влияние на рост молодняка, выход и качество мясной продукции, переваримость питательных веществ рациона и экономические показатели оказывает добавка технического жира в рационы при откорме животных на барде. Увеличению среднесуточных приростов живой массы молодняка способствует введение в рационы бикарбоната натрия и кальцинированной соды из расчета 5 г на голову в сутки.

Для получения высоких среднесуточных приростов и эффективного производства говядины наиболее приемлемой будет следующая структура рационов (по общей питательности, %): хлебная барда — 40–50, сено и солома — 20–25, концентраты — 25–30 и БВМД. При использовании картофельной барды расход концентратов увеличивают до 40% по общей питательности рациона. Результаты откорма в большой степени зависят от зоогигиенических условий, так как чрезмерная влажность воздуха в помещениях, особенно при использовании барды температурой 30–35° в зимний период, значительно снижает приросты живой массы скота.

Откорм и нагул взрослого скота. Доля выбракованного взрослого скота от общего реализуемого поголовья составляет 24–27%, в том числе более половины из них недостаточно или плохо упитанные животные. Правильная организация откорма и нагула таких животных служит важным резервом увеличения производства и улучшения качества говядины. Выбракованные коровы, за исключением небольшой части, хорошо поддаются откорму и нагулу. Они имеют сформировавшийся желудочно-кишечный тракт и менее требовательны к качеству кормов. Взрослый скот быстро откармливается на грубых и сочных кормах и хорошо использует пастбища. Откорм выбракованных взрослых коров более эффективен, чем откорм мо-

лодняка. Только за счет повышения упитанности коров после нагула и откорма реализационная цена 1 ц живой массы увеличивается в 2,0–2,2 раза, а стоимость одной головы — в 2,3–2,4 раза.

В результате откорма и нагула улучшается качество говядины. В туше увеличивается доля мякотной части, снижается относительная масса костей и сухожилий, повышается питательная ценность и нежность мяса. Повышение живой массы коров нижесредней и средней упитанности способствует увеличению убойного выхода с 45–46 до 48–49%. Высокий уровень кормления тощего скота в период откорма приводит к активному отложению внутреннего сала и подкожного жира, что ухудшает качество мяса и способствует значительному перерасходу кормов. После достижения высшей упитанности дальнейший откорм коров приводит к избыточному отложению жира и увеличению непроизводительных затрат кормов и труда. Поскольку в составе прироста взрослых животных значительно больше жира, чем у молодняка, то у них более короткий период откорма, а расход кормов на единицу прироста выше по сравнению с молодыми животными. На 1 кг прироста живой массы у выбракованных коров расходуется 9–11 к. ед.

Откорм выбракованных коров проводят на дешевых кормах, используя в зимний период силос, сенаж, сено, солому, жом, барду, мезгу, в летний — зеленые корма. За 2–3 мес. откорма можно получить 50–80 кг прироста живой массы при значительном увеличении калорийности мяса. Продолжительность откорма коров нижесредней упитанности составляет 90, средней — 60 дней.

При откорме на кормах собственного производства доля концентратов в рационе не должна превышать 30%, так как откорм коров на рационах с высоким уровнем концентратов способствует большому жиरोотложению, а использование грубых, сочных и зеленых кормов позволяет получить менее жирные туши. За период откорма среднесуточный прирост живой массы выбракованных коров составляет не менее 800 г. Для коров черно-пестрой породы в расчете на одно животное расходуется в начале откорма 9 к. ед., в середине — 9,8, в конце — 10,5 к. ед. в сутки, переваримого протеина соответственно 675, 685 и 680 г. Примерные рационы при откорме взрослого скота на силосе представлена в табл. 9.2.

При откорме на барде одни коровы очень быстро привыкают к барде, другие, наоборот, плохо ее поедают. При использовании

барды в мясе содержится меньше жира и сухого вещества по сравнению с мясом, полученным при откорме на традиционных кормах. При откорме коров на барде (38–42% по общей питательности), сенаже (25–27%) и концентратах (19–20%) в течение 48 дней среднесуточный прирост в зависимости от возраста и упитанности равнялся 1060–1250 г. Более высокие приросты были у молодых коров, чем у коров старших возрастов.

Таблица 9.2. Примерные рационы на голову в сутки при откорме крупного рогатого скота на силосе (среднесуточный прирост 1000–850 г)

Корма	Периоды откорма		
	начало	середина	конец
Силос кукурузный, кг	35	35	35
Солома, кг	4	4	2
Зерновые концентраты, кг	1,2	1,7	3
Соль поваренная, г	50	50	55
Кормовые фосфаты, г	70	80	85

Одним из эффективных способов увеличения производства и улучшения качества говядины является нагул выбракованных коров как на культурных, так и на естественных пастбищах. Эффективность производства говядины при нагуле в 1,5–2 раза выше, чем при стойловом откорме, так как исключаются работы по заготовке кормов, транспортировке их к местам содержания скота. Нагул отличается невысокой энергоемкостью, снижается расход горюче-смазочных материалов и механизированного труда в 2,5–3 раза. Все это позволяет значительно снизить себестоимость прироста живой массы и повысить производительность труда.

При пастбищном содержании, когда животным приходится много двигаться, и при использовании в рационе небольшой доли концентратов или без них в теле откладывается небольшое количество внутреннего сала и жира в мясе. Говядина, полученная после нагула на естественных пастбищах, более ароматная и полноценная по сравнению с говядиной, полученной после других видов откорма.

Самые высокие приросты живой массы получают в первый месяц нагула коров. При выпасе коров на высокоурожайном злаково-

бобовом пастбище без подкормки концентратами в июне среднесуточный прирост живой массы достигал 1150–1250 г, в июле – 650–750, в августе – 650–950 г, в сентябре он был очень низкий и некоторые коровы вообще не увеличили живую массу. За 3 мес. нагула среднесуточный прирост коров средней упитанности составил 954 г, нижесредней – 855, коров 5–7 лактации – 910 и 1–2 лактации – 888 г. Содержание жира в средней пробе мяса увеличилось на 3,5–7% и достигло 21,8–22,7%.

Продолжительность нагула в зависимости от упитанности коров и состояния пастбищ может быть от 3 до 5 мес. Коровы выпасаются в течение 10–12 ч в благоприятный для них период суток.

При достатке пастбищной травы в период нагула подкормка концентратами незначительно влияет на прирост живой массы коров, но снижается поедаемость пастбищного корма, усиливается жиροотложение и удорожается стоимость прироста. При недостатке пастбищной травы или невысоком ее качестве подкормка коров концентратами повышает среднесуточный прирост живой массы. Взрослый скот может ежедневно поедать 50–70 кг травы.

9.2. Технология производства говядины на промышленной основе

При промышленной технологии все основные технологические процессы механизированы и автоматизированы, а производство продукции осуществляется при наименьших затратах труда. Например, на комплексе совхоза-комбината «Мир» Барановичского района на 1 ц прироста живой массы затрачивали 2,3 чел-ч, кормов – 5,8 ц к. ед. Среднесуточный прирост живой массы достигал 1100 г.

Одним из важнейших недостатков крупных животноводческих комплексов следует считать то, что они являются мощным источником неблагоприятного воздействия на окружающую среду. В зоне влияния этих объектов в атмосфере воздуха обнаруживается аммиак в концентрациях, в 5–6 раз превышающих ПДК (предельно допустимые концентрации), микробное и общее органическое загрязнение, в 8–10 раз превышающее фон, неприятные специфические запахи.

Любая технология должна быть биологически целесообразной, экологически безопасной и экономически эффективной, бази-

роваться на интенсивных методах производства, соответствовать природе животных и быть конкурентоспособной. Учитывая ограниченность, дороговизну и невозобновляемость источников энергии, необходимо стремиться к экономии и повышению отдачи от каждой единицы израсходованных топливных ресурсов.

Основные технологические принципы и параметры производства говядины на промышленной основе. Технология производства говядины на комплексах и фермах промышленного типа организуется с учетом следующих требований:

- равномерно-ритмичное в течение года комплектование одно-возрастными телятами через одинаковые интервалы;
- формирование технологических групп в сжатые сроки; реализация животных в конце откорма этими же группами по определенному графику равномерно в течение года;
- разделение всего цикла 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 определенного периода, которые используются по принципу «полностью занято — полностью свободно», т.е. молодняк передается или реализуется на мясо всей секцией одновременно;
- обслуживание сформированной группы как производственной единицы, животные которой на любом этапе выращивания и откорма находятся в одинаковых условиях кормления и содержания.

В республике могут быть распространены следующие технологии производства говядины:

1. *Технология с полным циклом производства* предусматривает комплектование комплексов и спецхозов телятами от 15- до 30-дневного возраста живой массой 40–50 кг. Выращивание и откорм молодняка проводят до живой массы 430–500 кг в возрасте 16–20 мес. Содержание животных круглогодичное стойловое в закрытых помещениях. Самые высокие технико-экономические показатели получены на комплексах с этой технологией производства говядины. Суточный прирост за весь цикл производства колеблется от 700 до 1000 г, в том числе на откорме — от 900 до 1100 г.

Технология с полным циклом производства является прогрессивной, она наиболее полно реализует потенциал продуктивности молодняка и обеспечивает высокие технико-экономические показатели производства. Однако ее широкое внедрение требует определенных условий: обеспечения хозяйств ЗЦМ высокого качества, комбикормами-стартерами, помещениями с хорошими показателями микроклимата, строгого выполнения всей технологии. Там, где эти факторы не учитывают, допускается высокий технологический брак животных и существенное недополучение продукции.

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

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

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

Полное освобождение помещений от животных позволяет периодически производить в них очистку ограждающих конструкций клеток, пола и навозных каналов, делать текущий ремонт, дезин-

фекцию и давать биологический отдых помещениям. На очистку, ремонт, дезинфекцию и просушку помещений отводят 5 дней, из них 3 дня на последнюю операцию. Такой профилактический перерыв способствует снижению количества микробов в секции, улучшению тепловых характеристик стен, микроклимата, снижению заболеваемости и повышению продуктивности молодняка.

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

Периодичность завоза телят зависит от мощности комплекса, равномерности отелов в хозяйствах-поставщиках, интенсивности выращивания и откорма животных. При выращивании молодняка по технологии с полным циклом производства и равномерными круглогодичными отелами желательно поступление телят по равномерно-ритмичному графику в соответствии с ритмом производства и размером производственных групп.

В настоящее время в хозяйствах республики отелы коров отличаются резко выраженной сезонностью. Максимальное количество отелов наблюдается в зимне-весенний период: в январе получают 9–10%, феврале – 10–12, марте – 18–19, апреле – 14–15% годового приплода. В июле-октябре ежемесячно получают по 3–5% телят годового приплода. При таких условиях комплектование и работа комплексов может осуществляться по переменноритмичному графику производства. Продолжительность содержания молодняка в помещениях разных периодов изменяется с учетом сезонности отелов и возможности поступления молодняка, а также обеспеченности кормами.

Требования, предъявляемые к телятам. В соответствии с особенностями содержания молодняка на комплексах (групповое, начиная с раннего возраста, без моциона, в закрытых помещениях) завозимые телята должны быть хорошо развитыми, отличаться высокой продуктивностью, крепкой конституцией, высокой резистентностью с уравновешенным нравом. Животные с буйным

нравом хуже поддаются откорму, агрессивны, что не безопасно для обслуживающего персонала.

Для отправки на комплекс отбирают клинически здоровых телят в возрасте 15–30 дней живой массой 40–50 кг. Особое внимание обращают на отсутствие кашля и поноса. Телят с температурой выше 39,5 °С на комплекс не отправляют. Поскольку технологией выращивания и откорма на комплексе предусмотрено содержание животных на решетчатых полах, при отборе необходимо обращать внимание на состояние конечностей и копыт. Телята должны уметь пить из корыта.

Отбор проводят специалисты комплекса совместно со специалистами хозяйств-поставщиков. Они тщательно осматривают каждого теленка, определяют температуру тела, ставят бирку и взвешивают, после чего составляют опись. Перед отправкой из хозяйств-поставщиков телят чистят щеткой, загрязненные места замывают теплой водой и вытирают, копыта очищают и обрабатывают 10%-ым раствором сульфата меди, 0,5%-ым раствором едкого натра или 1–2%-ым раствором формалина (лизол, креолина).

На состояние телят во время транспортировки оказывают влияние продолжительность транспортировки, температура воздуха, вентиляция, кормление до транспортировки, обращение обслуживающего персонала с животными. При длительных перевозках и нарушении условий транспортировки у телят повышается температура тела, усиленно расходуется глюкоза и может обезвоживаться организм. Для снятия стрессовых явлений и предупреждения расстройств желудочно-кишечного тракта телятам за 3–4 ч до отправки вместо последнего кормления дают 3 л 0,3%-го раствора поваренной соли с добавлением 80–100 г глюкозы. Молоко давать нельзя. Телятам также внутримышечно вводят по 500 тыс. ИЕ тетрациклина или окситетрациклина и по 3 мл тривитамина (А, D, Е) на голову. Эффективным средством уменьшения отрицательного действия стресс-факторов при транспортировке является аминазин, который вводят внутримышечно по 0,7 мг/кг массы теленка за 30 мин до перевозки. Действие транквилизатора продолжается 4–6 ч. Такая подготовка бычков предотвращает расстройство желудочно-кишечного тракта в пути и по прибытии на комплекс, повышает устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов, улучшает клиническое состояние — они быстрее адаптируются к условиям промышленной технологии.

Бычков необходимо обезроживать в хозяйствах-поставщиках на 5–10-й день после рождения, так как при удалении рогов в более старшем возрасте раны заживают медленно и не всегда достигается полное разрушение зачатка. Предупреждение рогообразования можно проводить термическим способом — электротермокаутером и химическим — с применением едкого калия или натра. При термическом способе прибор присоединяют к источнику электрического тока и, когда спираль нагревается до светло-красного цвета, что обычно бывает через 6–8 с, прижигают роговой зачаток в течение 20–30 с. Сухой струп отторгается самостоятельно примерно через месяц.

Для предупреждения рогообразования при химическом способе вначале приготавливают насыщенный раствор едкого натра. Затем ножницами Купера выстригают шерсть в области роговых бугорков и для более эффективного действия химиката срезают верхний слой кожи (эпидермиса) с верхушек роговых бугорков (диаметр среза около 3–5 мм). Срез верхнего слоя кожи должен быть как можно тоньше, чтобы избежать кровотечения из артерии рога. Для предупреждения сильных ожогов кожу вокруг роговых бугорков смазывают вазелином, после этого наносят щелочь на место среза и на кожу вокруг рогового зачатка на расстоянии 1 см. Раствор щелочи втирают в обрабатываемую поверхность круговыми движениями, повторяя 2–3 раза с промежутками в 3 мин. Щелочь следует втирать аккуратно без особых усилий, чтобы не вызвать механических повреждений кожи и кровотечения.

Транспортировка телят на комплексы и фермы. Из хозяйств-поставщиков на комплексы телят перевозят специализированным транспортом, который должен отвечать определенным зооигиеническим и ветеринарно-санитарным требованиям. Машины должны иметь повышенную проходимость, хорошую амортизацию, надежную теплоизоляцию и эффективную принудительную вентиляцию.

Летом при температуре воздуха выше 26 °С телят следует транспортировать ранним утром или вечером. В холодный период года необходим подогрев приточного воздуха, температура в кузове должна быть не ниже 15–16 °С, относительная влажность воздуха 50–70%, скорость движения воздуха до 0,1 м/с. Летом при высоких температурах следует интенсивно проветривать кузов (скорость движения воздуха при температуре 25 °С должна быть 0,3–0,5 м/с). Датчики температуры и влажности монтируются в кабине водителя для по-

стоянного контроля за показателями. При транспортировке телят соблюдают следующую скорость: по дорогам с твердым покрытием не выше 30 км/ч, по проселочным — 15–20 км/ч. При несоблюдении скорости движения, резких торможениях бычки падают, ударяются о стенки кузова. Это приводит к перенапряжению их организма, травмам, большому расходу энергии и потере живой массы.

Прием телят на комплексе. Транспорт и водитель автомашины остаются за пределами ограждения комплекса. После каждого рейса кузов тщательно очищают от навоза, соломы и дезинфицируют на дезплощадке комплекса. Телята поступают в специальное помещение, в котором проводится их прием, взвешивание и санобработка. Оно заблокировано со зданием I периода содержания животных.

В специальном помещении все телята подвергаются клиническому осмотру и необходимым обработкам. Копытца их обрабатывают 10%-ым раствором сульфата меди или 2%-ым раствором формалина, а кожный покров — 1%-ым раствором хлорофоса. После этого телят обсушивают под калорифером. Через 1–2 ч после прибытия на комплекс телятам дают по 3 л 0,3%-го раствора соли с добавлением 80–100 г глюкозы или льняной отвар. В течение 7–8 ч пребывания на комплексе телятам не выпаивают холодную воду. Для предупреждения расстройства пищеварения в день поступления телят не поят ЗЦМ. Им дают только хорошее сено и небольшое количество комбикорма-стартера. Со второго дня животных кормят согласно принятой на комплексе технологии.

В первые два дня телятам вместе с молочными кормами (утром и вечером) дают по 1,5 г тетрациклина, затем на протяжении 15 дней по 6 г кормового антибиотика (60 тыс. ед.) на голову в сутки. Для предупреждения расстройств желудочно-кишечного тракта в первые 5 дней пребывания животных на комплексе им ежедневно дают по 0,5 г фуразолидона в виде 10%-го водного раствора. При появлении поноса в первые сутки используют 3–3,5 л обычной или подсоленной воды (9 г соли на 1 л воды) в 2–3 приема, на вторые сутки выпаивают 4–5 л смеси воды и молока (1,5:1). Можно также пропускать одно кормление ЗЦМ.

Формирование технологических групп. Из завезенных телят формируют производственную группу и размещают в одну из секций I периода. Разница по живой массе между бычками внутри станка допускается до 5 кг, а по возрасту — до 5 дней.

Сформированная группа молодняка в каждом секторе представляет собой производственную единицу. Если состав всей технологической группы, расположенной в секторе, не изменяется с момента ее формирования и до окончания производственного периода, то перемещение телят в первом периоде внутри секции даже желательно. Животные, перегруппированные с учетом живой массы в возрасте 3–6 мес., в дальнейшем характеризуются более высоким приростом живой массы (в среднем на 5%). Соблюдение однородности животных в станке позволяет избегать значительного рангового доминирования бычков. Перегруппировка бычков старше 6-месячного возраста повышает их агрессивность, двигательную и половую активность, происходит борьба за доминирование в группе: они ломают ограждающие конструкции, травмируют друг друга.

Характеристика технологических периодов. Накопленные экспериментальные данные и анализ работы комплексов с полным циклом производства говядины показывают, что весь процесс выращивания и откорма целесообразно разделить на 3 периода, длительность которых определяется биологическими потребностями молодняка к условиям кормления и содержания на определенных стадиях их роста и развития.

Первый период (выращивание телят) включает молочную (60–70 дней) и послемолочную (60–90 дней) фазы. Его продолжительность составляет 120–160 дней. Телят содержат в специальных помещениях-секциях с регулируемым микроклиматом группами по 10–20 голов в станке, беспривязно. Температуру воздуха в помещениях поддерживают на уровне 15–17 °С, влажность воздуха – до 70%. Площадь пола на одну голову равна 1,3–1,5 м², фронт кормления – 0,3 м.

Первая (молочная) фаза. В первое время пребывания телят на комплексе основным источником всех питательных веществ и энергии являются заменители цельного молока. В настоящее время в республике регенерированное молоко для телят производят в основном по двум рецептам – РМ-1т и РМ-2т. Регенерированное молоко, произведенное по первому рецепту, предназначено для телят до 20-дневного, по второму – от 20 до 57-дневного возраста.

В регенерированное молоко вводят специальную добавку – премикс, который представляет собой смесь биологически активных

веществ: микроэлементов, витаминов, антибиотиков, ферментных препаратов с включением антиоксидантов (веществ, препятствующих окислению). Они служат стимуляторами роста и предохраняют животных от болезней. В состав премикса к ЗЦМ входят следующие компоненты: витамин А — 45 000 ИЕ/кг, витамин D — 15 000 ИЕ/кг, витамин Е — 50 мг/кг, тиамин (В₁) — 4, рибофлавин (В₂) — 15, никотиновая кислота (В₃) — 25, пантотеновая кислота (В₅) — 20, антибиотики — 80, фуруники (фуромидол) — 40, сульфадимезин — 40 мг/кг.

В хозяйстве непосредственно перед кормлением телят заменитель растворяют в теплой воде (температура 40–41 °С). Приготовленный заменитель должен иметь консистенцию, приближающуюся к цельному молоку. Для этого смесь тщательно размешивают с использованием различных устройств, в частности «Сольвилата», агрегата для приготовления заменителя молока (АЗМ-0,8) и обычных мутовок. ЗЦМ выпаивают при температуре 39–40 °С. Заменитель нельзя скармливать при более низких температурах, так как в этом случае он медленно свертывается и некоторая его часть попадает в тонкий и даже в толстый отделы кишечника, где он подвергается гнилостному процессу, вызывая поносы.

Программой кормления телят в первой фазе предусматривается использование регенерированного молока в количестве 28–34 кг, специального комбикорма КР-1 — 38–45, злаково-бобового сена — 12–22 кг. Сено скармливают только высокого качества, предварительно измельченное (длина частиц 50–70 мм). Суточную норму ЗЦМ скармливают в два приема с интервалом 8 ч. Комбикорм и сено дают вволю. Молочные корма постепенно заменяют растительными. Быстрое развитие рубца и образование в нем микрофлоры зависит от раннего приучения телят к поеданию концентрированных и грубых кормов. Молочные корма прекращают давать, когда теленок достигает живой массы не менее 65 кг, а потребление сухих веществ концентрированных и грубых кормов составляет не менее 0,8–1,0 кг. Программа кормления телят в молочной фазе изменяется через каждые 7 дней. Среднесуточный прирост их живой массы составляет 550–650 г.

Вторая (послемолочная) фаза. Молодняк содержат в тех же помещениях и станках, что и в I фазе. Телят подготавливают к потреблению большого количества объемистых кормов: злаково-бобового

сена, травяной резки, сенажа и комбикорма II фазы. Переваримость питательных веществ растительных кормов в 3–5-месячном возрасте приближается к показателю взрослых жвачных животных. Среднесуточный прирост живой массы в этой фазе составляет 700–900 г.

В I периоде выращивания особое внимание уделяют сбалансированности рационов по протеину, углеводам, минеральным веществам и витаминам. На 1 к. ед. должно приходиться переваримого протеина в I фазе не менее 125 г, во II – не менее 120 г. Клетчатка в сухом веществе рациона II фазы должна составлять 14–16%, сахаро-протеиновое отношение – 0,8:1,0, соотношение крахмала и сахара – 1,4:1,5. В расчете на 100 кг живой массы рекомендуется следующее количество сухого вещества (табл. 9.3).

Таблица 9.3. Количество сухого вещества в рационе бычков

Возраст, мес.	1	2	3	4	5	6
Сухое вещество, кг	1,9	2,1	2,3	2,5	2,6	2,6
Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества, к. ед.	2,4	1,8	1,4	1,2	1,1	1,1

Примерная программа кормления за 117 дней выращивания в I периоде приведена в табл. 9.4. Общий расход кормов на одну голову за этот период составляет 300–320 к. ед. В структуре рациона молочные корма составляют 18–23%, сено – 12–16, сенаж 14–16 и концентраты – 50–60% по общей питательности.

Таблица 9.4. Примерная программа кормления телят в I периоде с использованием регенерированного молока

Продолжительность выращивания, дней	Расход кормов на голову, кг									
	ЗЦМ		комбикорма I фазы		комбикорма II фазы		сена		сенажа	
	в день	за период	в день	за период	в день	за период	в день	за период	в день	за период
1–7	0,5	3,5	0,1	0,7	–	–	–	–	–	–
8–14	0,6	4,2	0,2	1,4	–	–	0,1	0,7	–	–
15–21	0,6	4,2	0,3	2,1	–	–	0,1	0,7	–	–

Продолжительность выращивания, дней	Расход кормов на голову, кг									
	ЗЦМ		комбикор- ма I фазы		комбикорма II фазы		сена		сенажа	
	в день	за период	в день	за период	в день	за период	в день	за период	в день	за период
22–28	0,7	4,9	0,4	2,8	—	—	0,2	1,4	—	—
29–35	0,6	4,2	0,6	4,2	—	—	0,2	1,4	—	—
36–42	0,5	3,5	0,8	5,6	—	—	0,3	2,1	—	—
43–49	0,4	2,8	1,0	7,0	—	—	0,4	2,8	—	—
50–56	0,3	2,1	1,1	7,7	—	—	0,6	4,2	0,2	1,4
57–63	0,1	0,7	1,3	9,1	—	—	0,7	4,9	0,5	3,5
64–70	—	—	—	—	1,7	17	0,9	6,3	0,6	4,2
71–80	—	—	—	—	1,7	17	1,1	11,0	1,0	10
81–90	—	—	—	—	1,8	18	1,3	13,0	2,0	20
91–100	—	—	—	—	1,9	19	1,5	15,0	3,0	30
101–110	—	—	—	—	2,0	20	1,5	15,0	4,0	40
111–117	—	—	—	—	2,1	15	1,5	11,0	5,0	35
Итого	—	30,1	—	40,6	—	106	—	89,5	—	144,1
К.ед.	—	54	—	50	—	115,5	—	40,0	—	44,6

Для роста и развития телят важное значение имеет кратность их кормления. В одном из опытов установлено, что в молочную фазу (65 суток) при трехкратной выпойке среднесуточный прирост живой массы телят составлял 680 г, при двухкратной — 530 г, в безмолочную фазу (65 суток) при двухкратной раздаче кормов (в обеих группах) — 753 и 666 г, а за весь первый период (130 суток) — 716 и 598 г.

Среднесуточный прирост живой массы за весь I период предполагается 650–750 г, а расход кормов на 1 кг прироста — 3,5–4,2 к. ед.

Второй период (дорастивание молодняка). Продолжительность составляет 140–210 дней. Содержание молодняка беспривязное, групповое, по 18 голов в станке. Площадь пола на одну голову на щелевых полах равна 1,7–1,8 м², фронт кормления — 0,5 м, температура воздуха в помещениях — 8–16 °С. В этот период ведется интенсивное или среднеинтенсивное выращивание животных, которое обеспечивается сбалансированным кормлением.

Животные чаще всего получают полнорационную кормосмесь, состоящую из сенажа, силоса и комбикорма. Скармливание кормов высокого качества в виде кормосмесей и отдельно дает практически одинаковые результаты по росту животных. Однако кормосмеси, приготовленные из кормов среднего качества, поедаются лучше, чем отдельно скормленные, за счет чего повышается продуктивность животных. При приготовлении кормосмесей представляется возможность путем подбора соответствующих компонентов получать смеси, сбалансированные по содержанию необходимых питательных, минеральных веществ и витаминов. Раздачу кормовых смесей значительно легче механизировать, чем при раздельном скармливании кормов.

Комбикорм (КР-3) используют в ограниченных количествах — 25–35% от общей питательности рациона. На 1 к. ед. необходимо иметь не менее 100 г переваримого протеина. Раздача кормов производится два раза в сутки. Рацион составляется ежемесячно. Среднесуточный прирост живой массы равняется 650–900 г, а расход кормов на 1 кг прироста — 6,0–6,5 к. ед.

Третий период (заключительный откорм). Откорм животных проводят в закрытых помещениях с регулируемым микроклиматом или в зданиях облегченного типа в течение 140–210 дней. При беспривязном содержании на щелевом полу на одну голову предусматривается 2,0–2,2 м² площади пола и 0,6 м фронта кормления. Возможно привязное содержание бычков. Программой кормления животных в III периоде предусматривается более высокое содержание концентратов (40–50% по общей питательности) по сравнению со вторым. Среднесуточный прирост бычков при этом составляет 900–1000 г, расход кормов на 1 кг прироста живой массы — 9,5–10,5 к. ед.

За весь производственный период среднесуточный прирост живой массы составляет 800–900 г, расход кормов на 1 кг прироста — 6,5–8,0 к. ед.

9.3. Снижение потерь количества и качества говядины при ее производстве

В силу неодинаковой наследственной основы и реактивности на условия среды животные по скорости роста существенно различа-

ются между собой. Молодняк с низкой скоростью роста (его количество составляет 4–8% от всех животных) в возрасте 15–20 мес. отстает от остальных сверстников по живой массе на 28–31%. Выращивание животных с низкой скоростью роста приводит к перерасходу кормов, снижению продуктивности остальной группы животных, удорожанию себестоимости прироста живой массы и снижению экономической эффективности отрасли. Животных с низкой скоростью роста следует выбраковывать в процессе выращивания, не ожидая завершения технологического цикла.

Существующая во многих хозяйствах выборочная сдача в первую очередь лучших животных ухудшает экономические показатели отрасли. Производственные группы молодняка следует комплектовать с учетом пола, возраста, живой массы и сроков реализации животных на мясо, что позволяет проводить сдачу всей партии скота одновременно, исключая доращивание отставших в росте. Помещения в этом случае используются по принципу «все занято — все свободно».

Причины снижения потерь приростов живой массы и перерасхода кормов показаны в табл. 9.5.

Таблица 9.5. Причины снижения потерь приростов живой массы молодняка и перерасхода кормов

Причина	Величина потерь
Содержание телят при температуре ниже 12 °С и оптимальной влажности воздуха в помещениях	Снижение каждого градуса температуры в помещениях уменьшает прирост живой массы на 18–19 г
Содержание телят в помещении: со сквозняками при повышенной влажности со сквозняками и при повышенной влажности	Повышает потери тепла на: 23–27% 33–37% 92–98%
Содержание бычков при относительной влажности в помещении 90–95% и температуре 3–6 °С	Снижает прирост живой массы на 10–28% и повышает расход кормов на единицу прироста на 20–35%
Содержание бычков на бетонном полу по сравнению с содержанием на глубокой подстилке	Снижает прирост живой массы на 16–18%
Содержание бычков без подстилки на деревянном полу по сравнению с глубокой подстилкой	Снижает прирост живой массы на 8–10%

Окончание табл. 9.5

Причина	Величина потерь
Содержание телят в летний период на выгулах без навеса по сравнению с навесом	Снижает прирост живой массы на 12–15%
Содержание откармливаемого скота в грязном загоне	Снижает прирост живой массы на 25–35%, увеличивает затраты кормов на единицу прироста на 28–40%
Увеличение количества телят в группе с 8 до 18 голов при одинаковой площади пола на одну голову	Снижает прирост живой массы на 5–8% и повышает затраты кормов на единицу прироста на 11–14%
Увеличение количества телят в группе с 16 до 18 голов без изменения размера станка	Снижает прирост живой массы на 6–8%, повышает затраты кормов на 8–12%
Увеличение количества телят в группе с 16 до 20 голов без изменения размера станка	Снижает прирост живой массы на 16–20%, повышает затраты кормов на единицу прироста на 18–23%
Беспривязное содержание бычков в период с 12 до 16 мес. по сравнению с привязным	Снижает прирост живой массы на 10–15%, повышает затраты кормов на единицу прироста на 12–18%
Перегруппировка бычков старше 6 мес. в условиях комплекса	Снижает прирост живой массы в первые 2 мес. на 6–9%
Перевод бычков из одного периода комплекса на другой при смене рациона	Снижает прирост живой массы в первый месяц на 30–40%
Ежемесячное индивидуальное взвешивание бычков старших возрастов при привязном содержании	Снижает прирост живой массы на 9–12%
Транспортировка бычков на расстояние 45 км в течение 1 часа	Снижает живую массу на 2,5–3,0%, массу туш на 1–1,5 кг
Скармливание бычкам силоса разного класса по сравнению с первым классом:	Увеличивает расход концентратов на:
II	18–20%
III	40–45%
IV	105–113%

10. ОСОБЕННОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА

Мясное скотоводство по сравнению с молочным не требует значительных капитальных инвестиций и менее энерго-, фондо- и трудоемко. Мясной скот с ранней весны и до поздней осени должен находиться на пастбище, а зимой — в животноводческих помещениях на глубокой подстилке. Следует иметь в виду, что в мясном скотоводстве на производство 1 ц говядины расходуется значительно больше кормов, чем на 1 ц продукции в других отраслях животноводства. Мясное скотоводство может быть эффективным только в зонах, имеющих большое количество дешевых кормов, получаемых с улучшенных или неулучшенных кормовых угодий, или в поймах рек.

В республике создано значительное количество агрогородков, построены крупные механизированные фермы (комплексы) на 600—1000 молочных коров с круглогодичным стойловым содержанием. В мелких селениях, отдаленных от агрогородков в связи с массовым строительством крупных животноводческих комплексов, появилось большое количество пустующих мелких ферм, которые можно использовать для зимнего содержания мясного скота. Возле многих поселений, имеющих большие площади пастбищных угодий, для их рационального использования целесообразно создавать и разводить стада специализированного мясного скота. Если этого не сделать, то огромные запасы травяных кормов некому будет потреблять, а пастбища будут зарастать кустарником. Разведение мясного скота в этих условиях также имеет важное социальное значение, так как дает возможность рационально использовать рабочую силу в этих селениях.

Республика, располагая мягким, влажным климатом, большими площадями искусственных и естественных пастбищ, квалифи-

цированной рабочей силой, может заниматься не только производством говядины, но и успешно выращивать высококлассный племенной молодняк мясных пород скота для себя и на экспорт. Поскольку мы находимся в едином таможенном и экономическом пространстве с Россией, Казахстаном и другими республиками, где имеется острая потребность в высококлассном племенном молодняке мясных пород скота, но нет соответствующих условий, то это может быть одним из важных источников экспортных поставок республики. Для этого в племенных хозяйствах необходимо получать и выращивать по специальной программе племенной молодняк. С учетом специфики зон использования мясное скотоводство в них организуют с законченным оборотом стада, где обязательно проводят оценку племенных качеств быков-производителей по качеству их потомства.

Говядина и телятина, полученные от молодняка мясного скота, характеризуются высокими вкусовыми качествами, питательной и биологической ценностью и являются важным источником для производства мясных продуктов для детского питания. Например, в телятине, полученной от бычков лимузинской породы и ее помесей, содержится больше незаменимых аминокислот на 14,8–44,4%, полиненасыщенных жирных кислот – в 1,2–2,8 раза, витаминов А, В₁, В₂, Е, РР и минеральных веществ Са, Mg, К, Р, Cu, меньше холестерина – в 1,6–2,8 раза, что обеспечивает получение готовых продуктов для детей лучшего качества по сравнению с мясом, полученным от телят черно-пестрой породы.

Эффективное ведение отрасли возможно только при использовании интенсивной системы мясного скотоводства: получение на 100 коров и нетелей не менее 95 телят, сохранность телят не менее 95%, среднесуточный прирост бычков не менее 900 г, расход кормов на 1 кг прироста живой массы не более 12–13 к. ед., затраты труда на 1 ц прироста не выше 10 чел/ч, живая масса бычков при реализации на мясо в возрасте 18 мес. – свыше 500 кг.

10.1. Преимущества и недостатки мясного скота

Мясное скотоводство имеет ряд положительных и отрицательных экономических и продуктивных качеств.

К положительным относятся:

- более высокий (на 7–12%) прирост живой массы молодняка по сравнению с молодняком черно-пестрого скота;
- высокая адаптационная способность и неприхотливость к кормам и условиям содержания;
- хорошая поедаемость растительных кормов;
- в высокоценных частях туши содержится больше мяса и оно более нежное и сочное;
- возможность развиваться без больших капитальных вложений.

К отрицательным качествам мясного скота относятся:

- ограниченная продуктивность мясных коров по сравнению с молочными. В лучшем случае от них выращивают по одному 6–8-месячному теленку в год живой массой около 220–250 кг. Другой продукции у коров нет. Все затраты по кормлению и содержанию стада (коров, быков, телят) относятся на себестоимость полученных телят и на прирост живой массы до 6–8 мес. В молочном скотоводстве затраты в определенной пропорции ложатся на полученное молоко и приросты живой массы телят;

- выход питательных веществ животного происхождения в мясном скотоводстве в 2,5–3 раза ниже, чем в молочном;

- расход кормов при выращивании мясного молодняка до 18-месячного возраста живой массой 500 кг в оптимальных условиях кормления и содержания составляет 13–15 к. ед. на 1 кг прироста живой массы, в молочном скотоводстве – 7–8 к. ед.;

- оптимальная доля коров в мясных стадах не превышает 25–27% от общего поголовья, тогда как в молочном скотоводстве этот показатель равен 34–37%. На структурную голову в мясном скотоводстве получают меньше телят и, как следствие, от них получают меньше говядины;

- подсосный метод выращивания телят сдерживает рассасывание желтого тела яичников и восстановление полового цикла коров после отела. Даже в хорошо организованных стадах мясного скота ежегодный выход телят на 5–7% ниже, чем в молочном скотоводстве;

- при сезонных отелах в мясном скотоводстве (а это необходимый элемент технологии) осеменение телок начинают на 4–6 мес. позднее, чем в молочном, что отрицательно влияет на экономику производства говядины.

Большое влияние на экономику производства говядины в мясном скотоводстве оказывают зональные климатические условия. Продолжительность стойлового периода в условиях Витебской области достигает не менее 7 мес., во Франции — не более 3 мес., когда используются более дорогие корма по сравнению с летним периодом, что и оказывает отрицательное влияние на себестоимость производства говядины;

10.2. Организация и воспроизводство стада

В хозяйствах республики проводится работа по созданию стад мясного скота на основе поглотительного и промышленного скрещивания коров черно-пестрого скота с быками мясных пород. Для успешной работы необходимо четко определить цель, исходный материал (соответствующие мясные породы), модель нового типа, приспособленность животных к создаваемым технологическим условиям, конкурентоспособность (качество продукции, эффективность производства говядины) и народнохозяйственное значение получаемого продукта.

Создаваемые животные должны обладать интенсивным ростом длительный период времени, высоким коэффициентом трансформации кормов, в первую очередь в белок мяса, и хорошей оплатой корма получаемой продукцией. Если животные будут эксплуатироваться в условиях промышленной технологии, то необходимо стремиться к созданию более однородных животных и приспособленных к этим условиям.

Животные желательного типа должны быть крупные, длинные, высоконогие, с хорошо развитой мышечной тканью и длительным периодом интенсивного роста. Коровы должны обладать высокой воспроизводительной способностью, молочностью, хорошими материнскими качествами и спокойным нравом. Мясо должно быть с высокими пищевыми достоинствами, нежным, сочным, с высоким содержанием белка и низким жира. Условия должны быть оптимальными, ресурсосберегающими, но с возможностью проявления генетического потенциала.

При создании мясных стад следует применять поглотительное скрещивание в товарных хозяйствах республики с использованием

быков пород шароле и лимузинской. Первым этапом является отбор низкопродуктивных коров и сверхремонтных телок молочного скота, осеменение их спермой быков определенной мясной породы. После получения помесного поголовья бычки и выбракованные телки идут на откорм, лучшие телки, соответствующие по типу мясному скоту, отбираются на племя с дальнейшим их осеменением спермой неродственных быков той же породы. Последовательные повторения такой системы скрещивания и отбора уже через три-четыре поколения позволят получить животных собственной селекции, которые в силу использования при создании на первом этапе местного молочного скота будут обладать повышенной молочностью и приспособленностью к существующим технологическим условиям по сравнению с импортными животными. Такой подход является экономически оправданным, так как постоянное получение помесного поголовья позволяет большую часть его использовать на откорм и реализовать по высоким ценам на мясной скот. Получаемых на племя помесных телок следует выращивать по технологии мясного скотоводства, т.е. после их отела телят выращивать на подсосе.

При создании товарного мясного скотоводства основой для формирования стад будут также телки, полученные от промышленного скрещивания молочных и молочно-мясных пород скота с быками специализированных мясных пород герефордской и абердин-ангусской. Помесное потомство, полученное от коров молочного скота и быков герефордской и абердин-ангусской пород, хорошо приспособляется к климатическим условиям нашей республики, отличается легкостью отелов, хорошими материнскими свойствами, плодовитостью, эффективным использованием кормов и высоким качеством туш и мяса.

Маточное стадо должно характеризоваться хорошей воспроизводительной способностью (высокая плодовитость, легкие отелы), достаточной молочностью для выращивания телят с высокой живой массой при отъеме в возрасте 6–8 мес., крепким здоровьем и конституцией, способностью потреблять большое количество объемистых кормов (грубых, сочных и зеленых). Живая масса полновозрастных коров должна составлять 550 кг и выше.

В мясном скотоводстве воспроизводство стада является решающим фактором рентабельного ведения отрасли, так как низкий вы-

ход телят не может компенсировать затраты на содержание коровы и теленка даже при наличии высоких приростов живой массы. Получение от каждой коровы жизнеспособного теленка — одно из неперемennых условий рентабельного ведения мясного скотоводства. Если к концу случного сезона часть коров и телок не оплодотворилась, то на зиму их не оставляют, а реализуют на мясо.

Эффективность мясного скотоводства в значительной степени зависит от сезона отела коров и нетелей. Они должны проходить сезонно независимо от хозяйственно-экономических условий, так как это способствует четкой организации искусственного осеменения или покрытия коров и телок, позволяет своевременно выявить яловых коров и рационально формировать крупные гурты.

При выборе конкретных сроков сезонных отелов необходимо учитывать наличие и состояние помещений для скота, обеспеченность пастбищами и возможности организации полноценного кормления маточного поголовья в стойловый период.

В республике наиболее оптимальным сезоном отела в мясном скотоводстве является март-апрель, а наиболее высокая оплодотворяемость коров и телок бывает в июне-августе, что связано с высокой фотопериодической реакцией животных. При отелах в весенний период коровы и телята лучше обеспечиваются полноценными зелеными кормами на пастбищах в благоприятных условиях содержания (свежий воздух, обилие солнечного света), которые способствуют лучшему восстановлению организма маток и повышению их дальнейшей оплодотворяемости. Молодняк, родившийся в марте-апреле, к выходу на пастбище окрепнет и будет способен использовать пастбищный корм и молоко матери. Его отнимают в возрасте 6–7 мес. в октябре до наступления устойчивых морозов.

Возраст первой случки (осеменения) телок должен определяться их созреванием и не должен оказывать отрицательных последствий на рост, развитие, состояние здоровья и продуктивность самих маток и качества потомства. Наиболее оптимальным возрастом осеменений телок мясных пород скота в республике является 16–18 мес. при достижении ими живой массы: абердин-ангусской породы — 370 кг, герефордской — 385, лимузинской — 410 и шароле — 430 кг.

Период случной кампании для коров продолжается 60 дней. К ее началу коровы и телки должны иметь хорошую упитанность.

Следует иметь в виду, что у мясных коров половая цикличность восстанавливается чаще всего через 60–80 дней после отела. На фермах мясного скота практикуется как искусственное осеменение, так и естественная случка маточного поголовья. Разумное их сочетание позволяет повысить оплодотворяемость коров и выход телят. Желательная норма нагрузки на одного быка в возрасте 3–7 лет при ручной случке и сезонных отелах – 30–40 и на одного молодого быка – 10–15 коров и телок. При более высокой нагрузке, особенно при вольной случке, снижается выход телят, а быки-производители преждевременно выбраковываются.

Для функционирования ферм и расширенного воспроизводства стада мясного скота необходимо обеспечить следующие нормативы:

- выбраковку и выбраживровку телок и нетелей до 20-месячного возраста 15–20%;
- сохранность телок до половозрелого возраста – не менее 75%;
- срок продуктивного использования коров – не менее 5 лактаций.

Особенно важно следить за отбором коров мясных пород, который должен быть направлен прежде всего на повышение их молочности и увеличение массы телят к отъему до 240–260 кг.

10.3. Кормление мясного скота

10.3.1. Кормление коров

Поскольку единственной продукцией в мясном скотоводстве является теленок, то расход кормов на корову с теленком переносится на единицу прироста живой массы молодняка до отъема. С учетом этого расход кормов на единицу прироста молодняка в мясном скотоводстве значительно выше, чем в молочном. На содержание одной коровы в год в среднем расходуется 2900 к. ед., на теленка до 8-месячного возраста – 960 к. ед., из которых на молоко матери приходится 460 к. ед. (молочность коровы за 8 мес. принята 1400 кг) и на корма растительного происхождения – 500 к. ед. На 1 кг прироста живой массы теленка до 8-месячного возраста расходуется 5 к. ед., в том числе молока – 2,4 и растительных кормов – 2,6 к. ед. Общий расход кормов на корову с теленком до 8 мес. (без молока матери) составляет примерно 3400 к. ед., или 17–18 к. ед.

на 1 кг прироста живой массы теленка. В итоге конверсия потребленного корма в конечный продукт по системе корова — теленок оказывается низкой.

Для коров наиболее целесообразным является умеренный уровень кормления с преимущественным содержанием в рационах грубых и сочных кормов с подкормкой концентратами в пределах норм, обеспечивающих достаточную упитанность, нормальную воспроизводительную функцию и молочность. Повышенный уровень кормления не оказывает положительного влияния на их продуктивность, но способствует повышению живой массы за счет избыточного отложения жира в организме и приводит к удорожанию продукции. В период сухостоя организм матери особенно требователен к количеству белков, минеральных веществ и витаминов.

В первые 15–20 дней после отела лактирующих коров следует кормить умеренно, в рацион включать хорошее сено, небольшие дачи высококачественного сенажа, а позднее — силоса, нормы скармливания которого увеличиваются постепенно. Такое кормление необходимо во избежание развития мастита.

Для маточного стада мясного скота нормы кормления должны разрабатываться с учетом физиологического состояния организма — периода стельности и лактации, живой массы коров в среднем по стаду, технологии содержания и условий скармливания кормов в зимний стойловый период. Прежде всего, следует организовать полноценное кормление сухостойных стельных коров за 2 мес. до отела.

В среднем молочность коров мясных пород колеблется в пределах 1200–2000 кг за лактацию. Интенсивность образования молока у них зависит от живой массы и месяца лактации. Первые 3–4 мес. после отела молочность достигает от 7 до 9 кг в сутки, а затем снижается в последние 2–3 мес. до 3–4 кг и в конце лактации до 0,8–1,4 кг/сутки.

Мясные коровы чувствительны к изменению молочности только в первой половине лактации, а во второй благоприятные условия кормления и содержания, особенно в летний период, используют для накопления в теле запаса питательных веществ.

Подсосный метод выращивания телят — это важнейший прием мясного скотоводства. Он основан на использовании одного из инстинктов животного мира — инстинкта материнства. Благодаря ему из технологии выращивания исключаются многие дорогостоя-

ящие и трудоемкие операции, такие как уход и кормление телят. При подсосном выращивании молоко матери попадает в организм теленка нормальной температуры, чистое, небольшими порциями, смешанное со слюной, которая не позволяет молоку створаживаться в большие и плотные куски, которые обычно бывают при ручной выпойке и вызывают расстройство органов пищеварения, приводящие иногда к гибели телят. Прием материнского молока повышает усвояемость корма, способствует росту телят, увеличению их резистентности к негативным факторам окружающей среды и исключению желудочно-кишечных заболеваний.

Основным условием рентабельного ведения отрасли мясного скотоводства является получение жизнеспособного теленка с живой массой при отъеме не менее 240–260 кг. Живая масса теленка при отъеме отражает физиологические возможности мясной коровы по обеспечению его всеми необходимыми веществами.

Нормы и рационы кормления для стельных сухостойных коров приведены в табл. 10.1 и 10.2, нормы кормления коров во время лактации — в табл. 10.3, 10.4.

Таблица 10.1. Нормы кормления стельных сухостойных коров и нетелей

Показатели	Живая масса, кг			
	450	500	550	600
Кормовые единицы	7,0	7,5	8,0	8,5
ЭКЕ	8,5	9,1	9,7	10,4
Обменная энергия, МДж	85	91	97	104
Сухое вещество, кг	10,6	11,4	12,2	13,0
Сырой протеин, г	1202	1288	1378	1469
Переваримый протеин, г	770	825	880	936
Сырая клетчатка, г	3136	3360	3584	3808
Крахмал, г	749	802	856	908
Сахара, г	588	630	672	711
Сырой жир, г	231	248	264	280
Соль поваренная, г	50	54	58	61
Кальций, г	65	70	75	80
Фосфор, г	37	40	42	45
Сера, г	20	21	22	24
Железо, мг	534	575	610	652

Окончание табл. 10.1

Показатели	Живая масса, кг			
	450	500	550	600
Медь, мг	74	80	85	90
Цинк, мг	354	380	405	430
Марганец, мг	477	513	549	585
Кобальт, мг	5,3	5,6	6,0	6,4
Йод, мг	4,9	5,2	5,6	6,0
Каротин, мг	280	300	320	340
Витамин D, тыс. МЕ	7,0	7,5	8,0	8,5
Витамин E, мг	280	300	320	340

Таблица 10.2. Примерные рационы для стельных сухостойных коров

Виды кормов	Сенной тип кормления			Сенажный тип кормления		
	живая масса, кг					
	400	500	600	400	500	600
Сено бобовое, кг	2,0	2,5	3,0	1,0	1,5	2,0
Сено злаковое, кг	4,0	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0
Солома яровая, кг	3,0	3,5	4,0	3,0	3,5	3,5
Сенаж, кг	—	—	—	8,0	9,0	10,0
Силос кукурузный, кг	6,0	9,0	12,0	—	—	—
Концентраты, кг	1,3	1,4	1,5	1,3	1,4	1,5
Соль поваренная, г	46	54	61	46	54	61
Диаммонийфосфат, г	40	50	60	20	30	30

Таблица 10.3. Нормы кормления коров в первой половине лактации

Показатели	Живая масса, кг			
	450	500	550	600
Кормовые единицы	8,7	9,0	9,4	9,7
ЭКЕ	10,2	10,6	11,0	11,4
Обменная энергия, МДж	102	106	110	114
Сухое вещество, кг	12,3	12,8	13,2	13,5
Сырой протеин, г	1460	1518	1575	1633
Переваримый протеин, г	876	911	945	980
Сырая клетчатка, г	3567	3690	3854	3977
Крахмал, г	910	947	986	1010
Сахара, г	664	691	713	729
Сырой жир, г	308	320	330	338

Окончание табл. 10.3

Показатели	Живая масса, кг			
	450	500	550	600
Соль поваренная, г	59	61	63	65
Кальций, г	64	67	69	70
Фосфор, г	37	38	40	42
Сера, г	25	26	26	27
Железо, мг	750	780	805	828
Медь, мг	98	102	106	108
Цинк, мг	467	486	502	513
Марганец, мг	615	640	660	675
Кобальт, мг	7,4	7,7	7,9	8,1
Йод, мг	6,2	6,3	6,6	6,8
Каротин, мг	332	346	356	365
Витамин D, тыс. МЕ	7,4	7,7	7,9	8,1

В этот период происходит усиленный рост плода, поэтому недостаточное и неполноценное кормление может быть причиной снижения качественного состава молозива и рождения слаборазвитых телят.

Нормирование питательных веществ и энергии дает возможность наиболее полно удовлетворять потребность организма в элементах питания и рационально использовать кормовые ресурсы. Сухостойным стельным коровам при условии сохранения хорошей упитанности и рождения жизнеспособного приплода требуется 1,9–2,2 кг сухого вещества, 17–18 МДж обменной энергии на 100 кг живой массы. При кормлении на выгульном дворе нормы кормления увеличивают на 10–15%. На 1 ЭКЕ рациона необходимо давать 85–90 г переваримого протеина. В последние 2 мес. до отела потребность организма матери и растущего плода в качественном протеине, минеральных веществах и витаминах сравнительно высокая.

Для сухостойных стельных коров желательно использовать рационы с преобладанием сена или сенажа. Ни в коем случае нельзя включать в рационы сухостойных стельных коров недоброкачественные корма: заплесневелое сено и солому, силос повышенной кислотности, отходы с низким содержанием зерна. При неполноценном кормлении сухостойных стельных коров могут наблюдать-

ся аборты, рождение недоразвитых телят, снижение качества молока, заболевание и падеж телят в первые дни жизни. В весенне-летний период стельных коров пасут на естественных или на культурных пастбищах, дополнительно подкармливая их сеном из расчета 2–3 кг на голову.

При кормлении лактирующих коров наиболее ответственными являются первые 3–4 мес. после отела — период максимального молокообразования и высокой напряженности обменных процессов в организме. В этот период лактации на 100 кг живой массы требуется: при кормлении в зимний стойловый период в помещении 2,3–2,8 кг сухого вещества, 1,9–2,4 ЭКЕ, при кормлении на выгульно-кормовом дворе соответственно 2,6–3,0 кг и 2,1–2,6 ЭКЕ. На 1 ЭКЕ требуется от 82 до 86 г переваримого протеина.

Молочная продуктивность коров обусловлена обеспеченностью не только обменной энергией, но и полноценным протеином. Потребность в протеине мясных лактирующих коров в этот период удовлетворяется в том случае, если содержание сырого протеина в сухом веществе находится на уровне 12,0%. Во второй период лактации при снижении молочной продуктивности у коров за счет затухания интенсивности обменных процессов используются более низкие нормы кормления — 2,3–2,5 кг сухого вещества, 1,8–2,0 ЭКЕ на 100 кг живой массы. На 1 ЭКЕ требуется 73–75 г переваримого протеина. Потребность коров в сыром протеине снижается до 10,0–10,6% от сухого вещества. Коровы мясных пород способны хорошо использовать малопитательные грубые корма, поэтому оптимальной нормой клетчатки можно считать 28–30% от сухого вещества. Более низкая потребность у коров мясных пород в других органических питательных веществах. Содержание крахмала по периодам лактации может быть в пределах 7,4–6,6%, сахаров — 5,4–4,8%, сырого жира — 2,5–2,3% от сухого вещества.

Следует учитывать, что коровы и нетели первого, второго и частично третьего отела еще набирают живую массу, и это следует учитывать при разработке норм и рационов. Молодым коровам необходимо дополнительное количество кормов из расчета 1,2–1,8 ЭКЕ в сутки на голову с содержанием в 1 ЭКЕ 83–88 г переваримого протеина. В племенных хозяйствах нормы кормления целесообразно повысить на 10–15% для максимального выявления генетического потенциала их продуктивности.

Таблица 10.4. Нормы кормления коров во второй половине лактации

Показатели	Живая масса, кг			
	450	500	550	600
Кормовые единицы	7,2	7,9	8,3	8,7
ЭКЕ	8,8	9,6	10,0	10,4
Обменная энергия, МДж	88	96	100	104
Сухое вещество, кг	11,2	12,2	13,0	13,6
Сырой протеин, г	1130	1220	1300	1360
Переваримый протеин, г	650	702	745	770
Сырая клетчатка, г	3288	3556	3825	4050
Крахмал, г	739	806	858	908
Сахара, г	538	586	624	653
Сырой жир, г	258	281	299	313
Соль поваренная, г	52	56	60	63
Кальций, г	54	59	62	65
Фосфор, г	29	32	34	35
Сера, г	20	22	24	25
Железо, мг	565	61	654	658
Медь, мг	78	85	91	95
Цинк, мг	336	366	390	408
Марганец, мг	504	549	585	612
Кобальт, мг	5,6	6,1	6,5	6,8
Йод, мг	4,5	4,9	5,2	5,4
Каротин, мг	270	292	312	326
Витамин D, тыс. МЕ	5,6	6,1	6,5	6,8
Витамин E, мг	370	403	429	449

Для лактирующих коров рекомендуются силосно-сенной, сенажно-силосный типы кормления. Структура рациона коров в первой половине лактации при силосно-сенном типе кормления состоит из 28,9–30,6% сена, 14,0–14,3% соломы, 36,7–39,5% силоса и 17,6–18,4% концентратов по питательности. В структуре рациона сенажно-силосного типа на долю сена приходится 13,1–15,7%, сенажа 37,4–40,4, соломы 12,1–12,2, силоса кукурузного 18,2–2,0, концентратов 13,0–14,2 и патоки кормовой 1,7–2,0%

В кормлении коров во вторую половину лактации увеличивают долю грубых кормов при снижении процента сочных и концентрированных. При скармливании мясным коровам высококачественных грубых и сочных кормов не ниже 1-го класса практикуют

бесконцентратный тип кормления. В летний период в кормлении мясного скота особую роль отводят использованию естественных кормовых угодий, что особенно важно для снижения затрат на содержание животных.

Система пастбы при этом имеет существенное значение. Наиболее широко используется системная или загонная, а в последние годы – порционная пастба. В регионах интенсивного ведения скотоводства пастбища разделяются на загоны. При загонной пастбе потребность пастбища на гурт сокращается на 10–20%, а прирост живой массы животных увеличивается на 20–30% по сравнению с традиционной бессистемной пастбой. Суть загонного метода состоит в том, что пастбища разбивают на участки (загоны) для использования в определенной очередности. Площадь загонов устанавливают с расчетом использования травостоя за 4–6 дней, а на долготных и сеяных пастбищах – за 2–3 дня. На культурных пастбищах проводят порционную пастбу, при которой стаду на каждые полдня или день отводят под выпас лишь часть загона из расчета 50–80 м² на корову в зависимости от урожайности пастбища в данный цикл стравливания. При порционной пастбе, как правило, применяют переносную электроизгородь («электропастух»).

Прием удлинения пастбищного сезона при организации использования естественного травостоя и зеленого конвейера в летне-осенние месяцы для мясного скота можно считать элементом энергосберегающей технологии кормления. Увеличение годового расхода пастбищного корма на мясную корову с 40,0 до 60,0 ц позволяет сэкономить 0,6 ц концентрированных кормов, 4,0 ц сена, 8 ц силоса или 5,5 ц сенажа.

10.3.2. Кормление быков-производителей

В рационах быков необходимо использовать разнообразные корма: бобовое и злаковое сено хорошего качества, концентраты, силос, сенаж, корнеплоды. Это обеспечивает их половую активность, высокое качество спермы, а у молодых животных – нормальный рост и развитие. У быков, закончивших рост, необходимо поддерживать заводскую (вышесреднюю), а не жирную упитанность.

При разработке норм кормления быков-производителей в основу положено получение высококачественной спермы и длительное

сохранение половой активности. Потребность племенных быков в энергии, протеине, углеводах, макро- и микроэлементах, витаминах зависит в основном от их живой массы и интенсивности использования.

Племенным быкам в расчете на 100 кг живой массы требуется: в неслучной период 1,02–1,30 кг сухого вещества 0,94–1,22 ЭКЕ, при средней нагрузке соответственно 1,07–1,36 кг и 1,06–1,37 ЭКЕ. При повышенной нагрузке потребность быков в сухом веществе повышается до 1,15–1,56 кг и 1,16–1,60 ЭКЕ на 100 кг живой массы. Концентрация обменной энергии должна быть не ниже 9,4 МДж в неслучной период, при средней нагрузке – 10,0 и повышенной – 10,2 МДж/кг СВ. Потребность производителей в переваримом протеине в неслучной период составляет 86 г, при средней нагрузке – 100 г, при повышенной – 115 г на 1 ЭКЕ. При составлении рационов для быков-производителей учитывают качество кормов. На 100 кг живой массы им можно давать 0,7–1,0 кг сена, 0,6–0,8 кг силоса либо сенажа и 0,3–0,6 кг концентрированных кормов (табл. 10.5).

Таблица 10.5. Нормы кормления быков-производителей

Показатели	Неслучной период			Средняя нагрузка (1—2 дуплетные садки в неделю)			Повышенная нагруз- ка (2—3 дуплетные садки в неделю)		
	живая масса, кг								
	600	800	1000	600	800	1000	600	800	1000
Кормовые еди- ницы	7,0	8,0	9,1	7,5	8,5	9,9	7,7	9,4	11,0
ЭКЕ	7,7	9,0	10,3	8,2	9,8	11,2	9,6	11,2	12,6
Обменная энер- гия, МДж	77	90	103	82	98	112	96	112	126
Сухое вещество, кг	7,8	9,6	11,0	8,2	9,8	11,2	9,4	11,0	12,4
Сырой протеин, г	995	1223	1405	1274	1514	1735	1667	1944	2186
Переваримый протеин, г	627	773	885	828	984	1128	1100	1283	1443
Сырая клетчатка, г	1950	2400	2750	1804	2156	2464	1974	2310	2604
Крахмал, г	696	856	983	940	1100	1250	1316	1540	1736
Сахара, г	584	715	825	804	960	1098	968	1133	1277
Сырой жир, г	240	294	339	270	323	370	338	396	446
Соль поваренная, г	50	58	66	56	67	76	64	75	84

Окончание табл. 10.5

Показатели	Неслучной период			Средняя нагрузка (1—2 дуплетные садки в неделю)			Повышенная нагруз- ка (2—3 дуплетные садки в неделю)		
	живая масса, кг								
	600	800	1000	600	800	1000	600	800	1000
Кальций, г	45	56	64	56	68	77	66	77	87
Фосфор, г	27	33	37	39	47	50	46	54	61
Сера, г	18	22	25	30	35	39	34	40	45
Железо, мг	440	539	622	540	630	714	623	740	858
Медь, мг	80	98	113	98	118	134	113	132	149
Цинк, мг	320	392	452	328	392	448	376	440	496
Марганец, мг	424	520	600	451	539	616	517	605	682
Кобальт, мг	6,4	7,8	9,0	6,6	7,8	9,0	7,5	8,8	9,9
Йод, мг	6,4	7,8	9,	6,6	7,8	9,0	7,5	8,8	9,9
Каротин, мг	326	395	453	467	559	638	564	660	744
Витамин D, тыс. МЕ	6,4	7,8	9,0	8,2	9,8	11,2	12,2	14,3	16,1
Витамин E, мг	240	295	340	410	490	560	517	605	682

В зимний стойловый период в рационы включают хорошего качества сено злаковых и бобовых культур, силос, сенаж и концентрированные корма в виде смеси (овес, ячмень, отруби пшеничные, шроты) или комбикорма, изготовленные по специальным рецептам (табл. 10.6).

Для повышения полноценности питания по аминокислотам, макро-, микроэлементам и витаминам, что оказывает положительное влияние на образование семени и длительное сохранение половой активности, в рационы следует вводить, особенно в период половой нагрузки, корма животного происхождения: мясокостную, кровяную, рыбную муку, свежие куриные яйца (3–5 штук), а в необходимых случаях — концентраты витаминов А, В, Е и соли микроэлементов в составе премикса.

Рекомендуемая структура зимних рационов: сено бобовых и злаковых культур — 35–38%, силос, сенаж — 15%, концентраты — 45–48%, в том числе корма животного происхождения — 2–3% по питательности.

При упитанности быков ниже заводской и молодым производителям нормы кормления следует повышать на 10–15%.

**Таблица 10.6. Примерные рационы для быков-производителей
в стойловый период**

Показатели	Неслучной период		Средняя нагрузка		Повышенная нагрузка	
	живая масса, кг					
	600	1000	600	1000	600	1000
Сено бобовое, кг	0,6	1,2	1,6	2,5	2,5	3,2
Сено злаковое, кг	5,0	6,5	3,4	4,5	3,5	4,5
Силос кукурузный, кг	5,0	8,0	4,0	6,0	4,0	6,0
Концентраты, кг	2,5	3,0	4,0	4,5	4,5	5,0
Мясокостная мука, кг	—	—	0,3	0,5	0,5	0,5
Патока кормовая, кг	—	—	0,6	0,6	0,6	0,6
Фосфат кормовой, г	10	20	10	30	30	40
Соль поваренная, г	50	66	56	70	68	75
Сера, г	—	5	10	13	123	15
Премикс, г	25	30	35	40	40	45

В летний период 38–40% питательных веществ, необходимых племенным быкам в сутки, следует давать за счет зеленой массы се-
яных трав, 25–28% за счет сена и 35–40% – из концентрированных
кормов, в том числе 1,5–2,0% кормов животного происхождения.
Быков можно пасти на культурных пастбищах, не снижая при этом
норм скармливания сена и концентратов (табл. 10.7).

**Таблица 10.7. Примерные рационы для быков-производителей
в летний период**

Признаки	Неслучной период		Средняя нагрузка		Повышенная нагрузка	
	живая масса, кг					
	600	1000	600	1000	600	1000
Сено бобовое, кг	—	—	1,0	1,0	1,0	1,0
Сено злаковое, кг	4,0	4,5	3,0	4,0	3,5	4,5
Трава злаковых, кг	13,0	20,0	14,0	22,0	17,0	24,0
Комбикорм, кг	2,3	2,5	3,2	3,8	3,8	4,3
Мясокостная мука, кг	—	—	—	—	0,3	0,3
Соль поваренная, г	50	65	56	70	68	75

10.3.3. Кормление подсосных телят

Телят мясных пород до 6–8-месячного возраста выращивают под матерями на подсосе, поэтому первые 3–4 месяца после рождения молоко является для них основным источником питания.

При дальнейшем выращивании потребность в питательных веществах и энергии возрастает и за счет молока матери обеспечивается лишь частично. Чтобы вырастить физиологически развитый молодняк, телят с 15–20-дневного возраста следует приучать к поеданию концентратов и сена. Затем нормы скармливания увеличивают в соответствии с молочностью коров и программой получения прироста.

У телят до 4 мес. слабо развиты преджелудки, переваривание питательных веществ происходит в основном в сычуге и кишечнике. Они плохо используют клетчатку, крахмал и растительные протеины, но хорошо усваивают белок, жир и углеводы молока. С учетом этого фактора были разработаны нормы кормления телят мясных пород.

При достаточном количестве естественных кормовых угодий целесообразно практиковать умеренное выращивание телят под мясными коровами, особенно при отелах ранней весной. Они все лето пасутся вместе с коровами, лишь в последние 1,5–2,0 мес. до отъема их подкармливают зеленой массой сеяных трав, сеном и концентратами. При интенсивном выращивании телят в течение всего периода их подкармливают высококачественным сеном, смесью концентратов или комбикормами, белково-витаминными добавками, зеленой массой сеяных культур в загонах под теневыми навесами.

Белково-витаминные добавки и премиксы можно готовить непосредственно в хозяйствах из кормов местного производства. В состав БВД целесообразно включать 10% травяной муки, 65% подсолнечного шрота, 20% пшеничных отрубей, 2% кормового фосфата, 2% поваренной соли и 1% премикса по массе. В состав премикса на 1 тонну БВД входят: 30 млн МЕ витамина А, 1,5 млн МЕ витамина D, 2,7 г йода, 3 г кобальта, 27 г меди и 45 г цинка. При любом методе выращивания телята должны быть обеспечены свежей водой.

Температура воды для телят – 16–18 °С, для остального поголовья – 8–20 °С. При поении в помещении водой, подогретой до 20–25 °С, среднесуточный прирост живой массы молодняка составляет 1145 г, при поении водой при температуре 2–4 °С – 1087 г, то есть разница составляет 5%, расход кормов на 1 кг прироста живой

массы соответственно 8,3 и 9,4 к. ед., или разница 13,3%. Таким образом, значительно выгоднее подогреть воду энергией топлива, чем животных энергией корма. В летний период телята лучше пьют воду при температуре 18 °С. При температуре воды 30 °С животные пьют неохотно и в меньшем объеме.

При интенсивном взращивании телят могут применяться ниже следующие нормы кормления (табл. 10.8, 10.9), схемы представлены в табл. 10.10, 10.11.

Таблица 10.8. Нормы кормления телят для получения среднесуточного прироста 900–950 г на голову в сутки

Признаки	Возраст, мес.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Живая масса, кг	63	91	119	148	176	204	232	260
Сухое вещество, кг	1,2	1,8	2,4	3,1	3,8	4,5	5,3	6,0
Кормовые единицы	2,8	3,6	3,9	4,5	4,8	5,2	5,7	6,4
ЭКЕ	2,2	2,8	3,3	4,1	4,8	5,2	5,7	6,4
Обменная энергия, МДж	21,5	28,2	32,7	40,7	45,7	49,7	56,3	62,7
Сырой протеин, г	310	428	475	614	686	756	819	878
Переваримый протеин, г	302	396	436	504	538	588	616	657
Сырая клетчатка, г	40	183	274	567	729	892	1029	1156
Крахмал, г	53	280	375	482	539	596	762	900
Сахара, г	318	370	385	418	438	457	460	470
Сырой жир, г	258	298	305	308	309	311	315	316
Соль поваренная, г	6	10	15	19	22	26	30	32
Кальций, г	15	20	25	30	35	40	45	50
Фосфор, г	10	15	17	20	25	30	32	35
Сера, г	4	7	10	13	16	18	21	24
Железо, мг	55	105	160	215	266	315	365	395
Медь, мг	9	16	22	28	35	40	45	50
Цинк, мг	38	70	102	128	146	165	180	195
Марганец, мг	55	95	137	184	225	266	308	350
Кобальт, мг	1,1	1,7	2,4	3,0	3,7	4,3	4,8	5,2
Йод, мг	0,5	0,8	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4
Каротин, мг	35	50	70	95	115	135	150	170
Витамин D (кальциферол), тыс. МЕ	1	1,1	1,3	1,6	2	2,4	3	3,6
Витамин E (токоферол), мг	40	60	90	130	170	210	250	280

Таблица 10.9. Нормы кормления телят для получения среднесуточного прироста 950–1000 г на голову в сутки

Признаки	Возраст, мес.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Живая масса, кг	64	93	122	152	181	210	240	270
Сухое вещество, кг	1,3	2,0	2,7	3,4	4,1	4,9	5,7	6,5
Кормовые единицы	3,1	3,7	4,2	4,8	5,2	5,6	6,1	6,7
ЭКЕ	2,4	2,9	3,6	4,4	5,2	5,6	6,1	6,7
Обменная энергия, МДж	24,5	30,3	35,8	44	48	52,3	59,5	66,8
Сырой протеин, г	349	446	536	660	738	820	915	1035
Переваримый протеин, г	340	414	475	542	588	638	695	775
Сырая клетчатка, г	46	190	328	624	798	968	1165	1364
Крахмал, г	60	296	406	512	592	673	852	1060
Сахара, г	354	382	432	454	482	510	527	564
Сырой жир, г	288	310	328	330	338	348	356	365
Соль поваренная, г	8	12	17	21	25	28	33	35
Кальций, г	16	20	26	30	36	42	46	52
Фосфор, г	12	15	18	22	26	32	33	36
Сера, г	5	8	11	14	17	20	24	28
Железо, мг	60	110	170	230	280	330	370	410
Медь, мг	10	20	27	34	41	48	54	60
Цинк, мг	40	74	108	136	155	170	185	200
Марганец, мг	60	100	145	200	246	292	338	350
Кобальт, мг	1,2	1,9	2,6	3,3	4,0	4,7	5,1	5,5
Йод, мг	0,6	1,0	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6
Каротин, мг	40	60	80	100	120	140	155	190
Витамин D (кальциферол), тыс. МЕ	1	1,1	1,3	1,6	2	2,4	3	3,6
Витамин E (токоферол), мг	50	70	100	130	180	230	270	300

При интенсивности роста телят 800–850 г в сутки до 4-месячного возраста на 100 кг живой массы требуется 1,9–2,1 кг сухого вещества, 2,6–3,4 ЭКЕ. В 1 кг сухого вещества для телят в этом возрасте должно быть сырого протеина 20–26%, крахмала – 7–16, сахара – 13–27, сырого жира – 9,4–22,0%. При такой интенсивности роста телятам старше 4 мес. на 100 кг живой массы требуется 2,1–2,3 кг сухого вещества, 2,3–2,7 ЭКЕ. Концентрация в 1 кг сухого вещества должна быть: сырого протеина – 15–18%, сырой клетчатки – 17–18, крахмала – 12–15, сахара – 8–12, жира – 5–8% и энергии – 11,4 МДж.

Таблица 10.10. Схемы кормления телят для получения среднесуточного прироста 800—850 г

Возраст, мес.	Живая масса в конце периода, кг	Расход кормов на теленка в сутки, кг										Всего за сутки		
		молоко	сено	злаково-бобовое	силос	кукурузный	трава пастбищная	трава сенокосных	травяная мука	концен-траты (смесь)	соль по-варенная	кормовой фосфат	кормовых единиц	объемной энергии, МДж
		При ранневесенних отелах коров												
1	53	6	Приучение	—	—	—	—	—	Приучение	—	—	—	2,1	16,0
2	78	7	0,3	—	—	—	—	—	—	0,0018	—	—	2,6	20,0
3	102	6	0,3	—	—	4,0	—	—	—	0,012	—	—	3,2	26,0
4	127	5	—	—	—	8,0	—	—	—	0,016	—	—	3,6	32,0
5	151	4	—	—	—	14,0	—	—	—	0,018	—	—	3,8	36,0
6	175	4	—	—	—	13,0	4,0	—	—	0,022	—	—	4,5	42,0
7	200	3	1,0	4,0	—	—	10,0	0,2	0,5	0,027	0,03	0,03	4,9	47,0
8	225	3	2,0	8,0	—	—	—	0,2	1,3	0,030	0,05	0,05	5,3	52,0
Всего за 8 мес.		1140	108	360	1170	420	12	54	3,99	2,4	897		8130	
При осенне-зимних отелах коров														
1	53	6	Приучение	—	—	—	—	—	Приучение	—	—	—	2,1	16,0
2	78	7	0,3	—	—	—	—	—	0,2	0,0018	0,010	0,010	2,7	22,0
3	102	6	0,5	2,0	—	—	—	—	0,4	0,012	0,020	0,020	3,2	27,0
4	127	5	1,0	4,0	—	—	—	—	0,6	0,016	0,030	0,030	3,6	33,0
5	151	4	1,2	4,0	—	—	—	—	0,7	0,018	0,030	0,030	4,0	37,0
6	175	4	1,5	5,0	—	—	—	0,3	0,8	0,022	0,04	0,04	4,4	41,0
7	200	5	1,0	—	—	9	—	0,3	0,5	0,027	0,03	0,03	4,8	46,0
8	225	5	—	—	—	20	2	—	—	0,030	—	—	5,2	52,0
Всего за 8 мес.		1260	165	450	870	60	18	109	4,0	4,1	900		8220	

Таблица 10.11. Схемы кормления телят при ранневесенних отелах коров

Возраст, мес.	Живая масса в конце периода, кг	Расход кормов на теленка в сутки, кг								Всего за сутки			
		молоко	сено	злаково-бобовое	силос ку-курузный	трава пастбищ-ная	трава сенокосных культур	травяная мука	концен-траты (смесь)	соль по-варенная	кормовой фосфат	кормовых единиц.	обменной энергии, МДж
Среднесуточный прирост 850—900 г													
1	56	6,0	0,1	—	—	—	—	—	0,1	0,005	0,005	2,4	18,5
2	82	6,0	0,4	0,1	—	—	—	—	0,5	0,010	0,02	3,2	25,1
3	108	7,0	0,5	0,2	—	—	—	—	0,7	0,013	0,02	3,5	29,5
4	134	6,5	—	—	—	—	8,0	—	—	0,017	—	4,0	34,8
5	160	5,0	—	—	—	—	11,0	—	—	0,020	—	4,3	40,3
6	187	5,0	—	—	—	—	10,0	3,0	—	0,024	—	4,7	44,2
7	213	4,0	1,8	0,4	6,0	—	—	—	1,3	0,028	0,05	5,2	51,0
8	240	4,0	2,5	0,5	7,0	—	—	—	1,6	0,030	0,06	5,8	57,0
Всего за 8 мес.		1330	144	36	390	670	90	126	4,41	4,65	993	9010	
Среднесуточный прирост 950—1000 г													
1	64	8,0	0,1	0,05	—	—	—	—	0,1	0,005	0,005	3,1	24,5
2	93	8,0	0,5	0,1	—	—	—	—	0,6	0,012	0,015	3,7	30,3
3	122	8,0	0,9	0,2	—	—	—	—	0,8	0,017	0,020	4,2	35,8
4	152	7,0	1,2	—	—	—	4,0	—	1,0	0,021	0,030	4,8	44,0
5	181	6,0	1,6	—	—	—	5,0	—	1,1	0,025	0,05	5,2	48,0
6	210	6,0	2,0	—	—	—	4,0	2,0	1,2	0,028	0,06	5,6	52,3
7	240	4,5	2,2	0,4	7,0	—	—	—	1,6	0,033	0,07	6,1	59,5
8	270	4,2	2,5	0,5	8,0	—	—	—	2,0	0,035	0,08	6,7	66,8
Всего за 8 мес.		1550	330	38	450	390	60	252	5,3	9,9	1182	10 840	

В схемах кормления подсосных телят по энергетической питательности должно приходиться на долю молока 34–35%, сена – 13–14, сенажа – 4–6, зеленой массы пастбищ и сеяных трав – 19–22, смеси концентратов – 26–28%.

Некоторые исследователи считают, что телятам до 4-месячного возраста на 100 кг живой массы требуется сухих веществ 1,5–2,0 кг, 2,6–2,8 ЭКЕ. В сухом веществе рациона должно быть сырого протеина 20–25%, сырого жира – 23–17, сырой клетчатки – 10–11, сахара – 14–16 и крахмала – 8–15%. В зависимости от интенсивности на 1 ЭКЕ требуется 108–114 г переваримого протеина, 5–7 г кальция, 4,0–4,5 г фосфора, 10–21 мг каротина, 0,3–0,4 тыс. МЕ витамина D и 14–30 мг витамина A.

В период от 4 до 8-месячного возраста на 100 кг живой массы требуется сухих веществ 2,1–2,4 кг и 2,4–2,7 ЭКЕ. В сухом веществе рациона 15–17% должен занимать переваримый протеин, сырой жир – 5–10, сырая клетчатка – 18–19, крахмал – 15–16, сахар – 8–12%. Для нормального роста и развития на 1 ЭКЕ надо давать 108–114 г переваримого протеина, 7,3–7,8 г кальция, 5,0–5,6 г фосфора, 25–30 мг каротина, 0,4–0,6 тыс. МЕ витамина D, 35–45 мг витамина E.

После отъема телят даже при неограниченном кормлении сеном, силосом и концентратами живая масса их снижается, причем у бычков больше, чем у телок. Это происходит в первую и частично во вторую декады после отела и является закономерным процессом в мясном скотоводстве. Отъем телят от мясных коров необходимо проводить сразу, а не постепенно.

10.3.4. Кормление ремонтных телок

Основой выращивания телок мясных пород является дальнейшее получение коров, способных к воспроизводству телят и их выращиванию до 6–8-месячного возраста. Коровы должны иметь:

- высокую плодовитость;
- легкие отелы;
- достаточную молочность для выращивания хорошо развитого молодняка в подсосный период;
- крепкую конституцию, крепкие конечности с прочными копытами и здоровыми суставами, позволяющие лучше использовать пастбища;

— возможность потреблять большее количество грубых, сочных и зеленых кормов;

— хорошо развитый материнский инстинкт.

Тип кормления телок должен быть умеренным по питательности и объемистым, способствующим развитию пищеварительного тракта и железистой ткани вымени. С 8 до 12-месячного возраста на 100 кг живой массы телкам требуется 2,1–2,2 к. ед., старше 1 года — 2,0–2,1 ЭКЕ и 2,4–2,8 кг сухого вещества. На 1 ЭКЕ требуется переваримого протеина до 100 г, кальция — 7,6–7,3 г, фосфора — 5,0–5,3 г, каротина — 26–28 мг. При умеренном выращивании концентрация энергии в сухом веществе должна быть 8,5–9,0 МДж. При интенсивном рекомендуемая структура зимних рационов по питательности: грубые корма — 30–40%, сочные — 30–40 и концентрированные — 30%.

Нормы кормления телок от 9 до 18-месячного возраста представлены в табл. 10.12.

**Таблица 10.12. Нормы кормления телок
(среднесуточный прирост 750–800 г)**

Признаки	Возраст, мес.				
	9–10	11–12	13–14	15–16	17–18
Живая масса в конце периода, кг	266	312	385	404	450
Кормовые единицы	5,6	6,2	6,8	7,4	8,0
ЭКЕ	6,5	7,0	7,7	8,6	9,4
Обменная энергия, МДж	65	70	77	86	94
Сухое вещество, кг	7,3	7,9	8,8	9,8	10,8
Сырой протеин, г	890	964	1013	1127	1200
Переваримый протеин, г	605	60	667	720	770
Сырая клетчатка, г	1900	2108	2430	2704	2989
Крахмал, г	610	666	726	742	757
Сахара, г	448	484	520	540	582
Сырой жир, г	165	220	250	275	298
Соль поваренная, г	40	46	50	65	60
Кальций, г	45	47	50	55	60
Фосфор, г	30	33	35	37	41
Сера, г	21	23	25	28	30
Железо, мг	400	440	480	520	580
Медь, мг	75	83	93	105	115

Окончание табл. 10.12

Признаки	Возраст, мес.				
	9–10	11–12	13–14	15–16	17–18
Цинк, мг	300	336	370	386	400
Марганец, мг	375	420	465	520	575
Кобальт, мг	6,0	6,7	7,4	8,3	9,2
Йод, мг	3,2	3,5	3,9	4,3	4,7
Каротин, мг	16	175	185	200	220
Витамин D, тыс. ME	3,3	3,6	4,0	4,5	5,0
Витамин E, мг	260	288	330	345	360

Оптимальные параметры роста ремонтных телок плановых пород мясного скота в республике представлены в табл. 10.13.

Таблица 10.13. Планируемые показатели роста ремонтных телок мясных пород крупного рогатого скота в республике

Признаки	Породы			
	шароле	лимузинская	герефорд- ская	абердин- ангусская
Живая масса телок, кг:				
новорожденные	37	34	29	29
в 8 мес.	240	230	210	210
в 18 мес.	430	410	390	390
Среднесуточный прирост живой массы, г:				
от рождения до 8 мес.	835 (800–850)	807 (800–850)	745 (700–750)	745 (700–750)
от 8 до 18 мес.	623 (600–650)	590 (550–600)	586 (550–600)	586 (550–600)
от рождения до 18 мес.	721 (700–750)	690 (650–700)	660 (650–700)	660 (650–700)

10.3.5. Кормление племенных бычков

Племенных бычков мясных пород необходимо выращивать с учетом их последующего использования: при искусственном осеменении, при ручной или вольной случке. Способ содержания влияет на их рост, развитие и формирование нервной системы. Привязной способ содержания дает возможность индивидуального кормления и ухода с учетом особенностей каждого бычка.

Однако этот вариант ограничивает движение животных, у них появляются дефекты конечностей, они вырастают пугливыми и злобными.

При беспривязном содержании животные чаще травмируют друг друга, из-за чего повышается их выбраковка. Более приемлемое содержание — мелкогрупповое беспривязно-боксовое или в индивидуальных станках размером 3×4 м. Однако высокопродуктивные животные, выращенные на привязи или в условиях индивидуального содержания в клетках, непригодны для использования при ручной или вольной случке в товарных стадах. Для этих целей необходимо выращивать очень крепких, энергичных с умеренно развитыми мясными формами племенных бычков при групповом беспривязном содержании зимой и круглосуточной пастьбе в летний период.

Бычков, полученных от выдающихся родителей и при использовании для искусственного осеменения или в племенных хозяйствах, выращивают в условиях индивидуального содержания. По этой причине необходимо изменить стандарты на племенных бычков при прогнозировании использования их в разных технологических условиях.

При выращивании племенных бычков мясного направления продуктивности кормление должно быть обильным и полноценным во все периоды их роста и развития, обеспечивать хорошую половую активность и позволять использовать их в возрасте 14–16 мес. для воспроизводства стада. Для племенных бычков на 100 кг живой массы с 8 до 12 мес. должно приходиться 2,2–2,6 ЭКЕ, старше 1 года — 1,7–2,2 ЭКЕ и соответственно по возрастным периодам переваримого протеина — 108–110 и 100–105 г, кальция — 7,5–7,6 г, фосфора — 5,0–5,3 г и каротина — 26–28 мг. Нормы и рационы кормления племенных бычков представлены в табл. 10.14 и 10.15.

**Таблица 10.14. Нормы кормления племенных бычков
(среднесуточный прирост 1000–1300 г)**

Признаки	Среднесуточный прирост, г							
	1000				1300			
	возраст, мес.							
	9–10	11–12	13–14	15–16	9–10	11–12	13–14	15–16
Живая масса в конце	309	378	447	516	315	385	465	540
Кормовые единицы	7,7	8,7	9,4	10,4	8,4	9,5	10,3	11,5

Признаки	Среднесуточный прирост, г							
	1000				1300			
	возраст, мес.							
	9—10	11—12	13—14	15—16	9—10	11—12	13—14	15—16
ЭКЕ	8,4	9,7	10,6	11,6	9,2	10,6	11,6	12,4
Обменная энергия	84	97	106	116	92	106	116	124
Сухое вещество, кг	8,3	9,4	10,3	11,4	8,8	10,0	11,2	12,2
Сырой протеин, г	1245	1390	1440	1550	1338	1470	1590	1708
Переваримый про- теин, г	872	973	1008	1054	950	1029	1113	1196
Сырая клетчатка, г	1718	1957	2132	2280	1820	2030	2260	2440
Крахмал, г	1104	1245	1355	1448	1180	1300	1446	1562
Сахара, г	688	70	840	900	740	830	9269	988
Сырой жир, г	249	282	309	342	308	340	372	390
Соль поваренная, г	50	56	62	66	53	60	66	70
Кальций, г	57	65	71	75	62	70	76	80
Фосфор, г	38	42	46	48	38	44	48	52
Сера, г	25	28	30	32	27	30	33	36
Железо, мг	622	705	824	912	704	800	848	915
Медь, мг	83	94	103	114	97	100	112	122
Цинк, мг	374	423	464	479	370	420	470	512
Марганец, мг	540	611	630	684	572	640	700	732
Кобальт, мг	6,6	7,5	8,2	9,1	7,0	8,0	9,0	9,8
Йод, мг	5,0	5,6	6,2	6,8	5,3	6,0	6,7	7,3
Каротин, мг	216	244	268	296	246	280	314	342
Витамин D, тыс. МЕ	4,0	4,5	5,4	6,0	4,8	5,5	5,8	6,2
Витамин E, мг	374	423	464	513	440	500	520	550

Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона для бычков с энергией роста 1000 г в сутки должна быть 9,8–10,0 МДж, 1100 г – 10,0–10,2 МДж, 1200 г – 10,2–10,4 МДж и 1300 г – 10,4–10,6 МДж. В структуре рационов концентратно-сенажно-силосного типа кормления для бычков с интенсивностью роста 1000–1100 г в сутки по питательности доля злаково-бобового сена составляет 16–19%, сенажа злаковых трав – 20–22, силоса кукурузного – 15–16, патоки – 5–6 и комбикорма – 40–41%. При выращивании с интенсивностью роста 1160–1200 г увеличивается доля концентратов до 50%.

Таблица 10.15. Рационы кормления для племенных бычков

Признаки	Возраст, мес.							
	9–10	11–12	13–14	15–16	9–10	11–12	13–14	15–16
	среднесуточный прирост живой массы, г							
	1000–1100				1100–1200			
Сено злаково-бобовых, кг	1,8	2,0	2,8	3,0	1,2	1,8	2,0	2,3
Сенаж злаковых культур, кг	4,5	4,0	5,0	6,0	3,4	4,0	4,0	4,3
Силос кукурузный, кг	5,2	8,0	7,0	8,0	5,2	6,0	7,0	8,0
Комбикорм, кг	2,9	3,6	3,8	4,3	3,6	4,4	4,6	5,4
Патока, кг	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6
Соль поваренная, г	45	50	55	60	45	50	55	60

10.3.6. Кормление бычков, выращиваемых на мясо

Выращивание и откорм молодняка является заключительным этапом производства говядины и осуществляется преимущественно на кормах собственного производства. При умеренном выращивании молодняку мясного скота на 100 кг живой массы требуется: в возрасте до 1 года 2,3–2,61 кг сухого вещества, 2,14–2,37 ЭКЕ, старше года соответственно 1,72–1,94 МДж. Концентрация обменной энергии в сухом веществе должна быть не ниже 9,6 МДж в зависимости от возраста. На 1 ЭКЕ требуется 90 г переваримого протеина.

Бычкам скороспелых мясных пород с интенсивностью роста 1000–1100 г в возрасте до года требуется 2,45–2,79 кг сухого вещества, старше года 2,20–2,36 кг на 100 кг живой массы.

Наиболее высокую продуктивность, а именно среднесуточный прирост живой массы в сутки на уровне 1200–1400 г можно получить от животных, имеющих генетический потенциал высокой энергии роста (шароле, лимузины, кианский скот). Для молодняка мясных пород с высокой энергией роста разработаны новые нормы кормления (табл. 10.16). В возрасте до одного года потребность интенсивно растущих бычков в сухом веществе составляет 2,60–2,85 кг, старше года – 2,3–2,42 кг на 100 кг живой массы, концентрация обменной энергии соответственно 10,4–10,6 и 10,0–10,4 МДж/кг СВ. Более высокая интенсивность роста животных требует повы-

шенного уровня поступления всех питательных веществ и энергии с рационом. Потребность в сыром протеине составляет 12,0–15,0% от сухого вещества. В расчете на 1 ЭКЕ требуется 86–100 г переваримого протеина.

Таблица 10.16. Нормы кормления молодняка мясного скота при выращивании на мясо для получения среднесуточного прироста 1000–1100 г

Признаки	Возраст, мес.					
	9–10	11–12	13–14	15–16	17–18	19–20
Живая масса в конце периода, кг	280	343	406	469	532	590
Кормовые единицы	6,9	7,6	8,7	9,7	11,0	12,3
ЭКЕ	7,8	8,4	9,4	10,4	11,6	12,7
Обменная энергия, МДж	78	84	94	104	116	127
Сухое вещество, кг	7,8	8,4	9,6	10,6	11,8	13,0
Сырой протеин, г	1108	1142	1210	1336	1463	1534
Переваримый протеин, г	730	7521	800	882	966	1012
Сырая клетчатка, г	1778	1886	2170	2360	2632	2808
Крахмал, г	959	1025	1152	1272	1416	1534
Сахара, г	624	635	730	790	850	936
Сырой жир, г	273	286	307	329	354	390
Соль поваренная, г	43	46	53	57	64	70
Кальций, г	50	54	61	67	74	78
Фосфор, г	35	38	40	45	50	55
Сера, г	28	30	32	35	39	43
Железо, мг	585	630	720	742	826	910
Медь, мг	81	87	96	106	118	130
Цинк, мг	359	386	432	477	531	585
Марганец, мг	406	437	480	530	590	650
Кобальт, мг	6,2	6,7	7,7	8,5	9,0	10,4
Йод, мг	3,9	4,2	4,8	5,3	5,9	6,5
Каротин, мг	187	202	230	254	283	312
Витамин D, тыс. МЕ	3,9	4,2	4,5	4,8	5,3	5,8
Витамин E, мг	289	311	355	392	437	482

Структура рационов силосного типа кормления состоит из 30% сена злакового по питательности, 36% силоса кукурузного и 34% комбикорма. Рационы сеного типа состоят из 43% сена злакового, 19% силоса кукурузного, 38% комбикорма в зависимости от питательности.

В структуре рационов концентратного типа на долю злакового сена приходится 33%, силоса кукурузного — 22,3–24,1% и комбикорма в зависимости от питательности.

Рацион 9–11-месячных бычков состоит из 0,4 кг бобового сена, 1,0 кг злакового сена, 5,8 кг сенажа из травосмеси, 2,8 кг концентратов, в том числе 0,1 кг кормовой добавки, 0,4 кг кормовой патоки и 45 г соли поваренной. В этом рационе содержится 6,65 кг сухого вещества, 7,0 ЭКЕ, 940 г сырого и 627 г переваримого протеина. Уровень сырой клетчатки от сухого вещества рациона составляет 20,6%, легкопереваримых углеводов — 26,2, сырого протеина — 14,0%. На 1 ЭКЕ приходится 89 г переваримого протеина, концентрация обменной энергии — 10,6 МДж/кг СВ.

В рацион 12–14-месячных бычков в летний период включают 15 кг зеленой массы злаково-бобовой травосмеси, 3 кг смеси концентратов, 0,3 кг подсолнечного шрота, 0,4 кг кормовой патоки и 60 г поваренной соли. В рационе содержится 8,2 кг сухого вещества, 8,6 ЭКЕ, 1115 г сырого и 771 переваримого протеина. Уровень клетчатки от сухого вещества составляет 18,2%, легкопереваримых углеводов — 21,5%, сырого протеина — 13,6%. На 1 ЭКЕ приходится 89 г переваримого протеина, сахаро-протеиновое отношение равняется 0,8, концентрация обменной энергии — 10,6 МДж/кг в 1 кг СВ.

Рацион 15–16-месячных бычков состоит из 3,5 кг сена злакового, 7,0 кг сенажа травосмеси, 4,3 кг концентратов, в том числе 0,1 кг кормовой добавки, 0,65 кг патоки, 70 г соли поваренной. В рационе содержится 10,4 кг сухого вещества, 1,07 ЭКЕ, 1400 г сырого и 946 г переваримого протеина. Уровень клетчатки от сухого вещества рациона составляет 20,7%, легкопереваримых углеводов — 27,3, сырого протеина — 12,8%. На 1 ЭКЕ приходится 88 г переваримого протеина, концентрация обменной энергии — 10,4 МДж/кг СВ.

В рацион 17–18-месячных бычков включаются 4,0 кг сена злакового, 12,0 кг сенажа из травосмеси, 4,8 кг смеси концентрированных кормов, в том числе 0,1 кг кормовой добавки, 0,75 кг кормовой патоки и 75 г соли поваренной. В рационе содержится 13,0 кг сухого вещества, 13,3 ЭКЕ, 1675 г сырого и 1100 г переваримого протеина. Уровень клетчатки от сухого вещества рациона составляет 20,7%, легкопереваримых углеводов — 23,8%, сырого протеина — 12,8%. На 1 ЭКЕ приходится 83 г переваримого протеина, концентрация обменной энергии — 10,2 МДж/кг в 1 кг СВ. Недостающие до нор-

мы макро- и микроэлементы следует включать в состав кормовой добавки.

В структуре рационов бычков мясных пород на долю сена злакового и бобового приходится 14,1–24,5% по питательности, сенажа из травосмеси — 31,2–41,6, концентратов — 35,2–40,3, патоки — 3,5–4,8%.

10.3.7. Пастбищное содержание скота

В летний период по возможности весь мясной скот (за исключением откормочного поголовья) должен выпасаться на естественных улучшенных и культурных пастбищах.

Гурт коров с телятами на подсосе не должен превышать 120–150 коров и столько же телят (разница в возрасте телят 1–2 месяца); коров без телят — до 200; нетелей — до 150; телок случного возраста — 180–200; телок и бычков на дорастивании — 200–250 голов.

Важными условиями успешного содержания в пастбищный период являются подбор животных в гурты по полу, возрасту и живой массе, обеспеченность скота водой, стимулирование аппетита животных, соблюдение распорядка дня. Чем однороднее гурт, тем лучше результаты стравливания пастбищного травостоя. Животные в них примерно в одно и то же время наедаются, им требуется приблизительно равное количество корма, воды, времени для отдыха, они не беспокоят друг друга. Упитанность скота в однородном гурте повышается более равномерно. Правильный подбор животных облегчает также труд рабочих. Все это снижает себестоимость производства продукции. Пастбища, выделенные для мясного скота, должны полностью удовлетворять потребность животных в питательных веществах и обеспечивать высокие среднесуточные приросты живой массы в течение всего периода.

Большое значение в повышении эффективности культурных пастбищ имеет их рациональное использование. Вольная пастьба мясного скота должна быть заменена загонной. Основой правильного содержания мясного скота и использования культурных пастбищ является системная пастьба животных. Пастбища разбивают на отдельные участки-загоны (20–25 га), более или менее одинаковые по запасу зеленой массы. Рекомендуются разбивать на 6–8 загонов. Длительность использования каждого должна быть не более 5 дней.

Загоны стравливаются скотом поочередно. Когда завершается один цикл использования, пастьбу начинают с загона, стравленного первым. Животные пасутся на небольшом участке пастбища, полнее используют травостой, поедая не только наиболее вкусные и ценные бобовые и злаковые травы, но и значительную часть разнотравья.

Травостой пастбищ в первом цикле стравливания поедается полностью и необходимость подкашивания отпадает. В дальнейшем растительные остатки необходимо подкашивать на высоте 5–6 см через 1–2 дня после стравливания. Пастьба должна организовываться по загонно-порционному способу. Суть загонного метода состоит в том, что пастбище разбивают на участки (загоны) для использования в определенной очередности. Площадь загонов устанавливают с расчетом использования травостоя за 4–6 дней, а на долголетних сеяных пастбищах — за 2–3 дня. Например, при очередности стравливания загонов для стада 150–180 телок при урожайности 180–250 ц/га зеленой массы необходимо иметь 10–12 загонов по 6–8 га каждый. В этом случае для этого стада надо 50–65 га культурных пастбищ. Лучшая конфигурация загона — квадратная или прямоугольная шириной 100–600 м, длиной 400–1200 м. При порционной пастьбе применяют переносную изгородь — «Электропастух».

Системное использование предусматривает отдых трав после стравливания в течение 25–30 дней, что необходимо для формирования отавы. При пастьбе в загоне в течение 3–5 дней мясной скот первые дни охотно и обильно поедает траву, в последующем отдача загона снижается. Деление крупных загонов культурного пастбища на участки однодневного выпаса способствует более эффективному использованию травостоя.

Дальнейшей интенсификацией системы содержания мясного скота и использования однодневных загонов является применение порционной пастьбы. При таком выпасе животные не сразу используют всю площадь загона, их 2–4 раза в день перегоняют на участки со свежей травой. Выделение внутридневных норм пастбища и порционное их стравливание мясным скотом осуществляется с помощью электроизгороди, которую пастух переносит несколько раз в течение дня по мере стравливания травостоя. Особенно эффективно порционное стравливание переросшего травостоя в первом и втором циклах, когда частично выколосившиеся злаковые травы хуже поедаются животными.

При дефиците пастбищных кормов, когда среднесуточный прирост живой массы у телят ниже 700 г, следует организовать подкормку молодняка концентрированными и зелеными кормами. Для этого на пастбище вблизи водопоя оборудуют загон с теньевым навесом для отдыха, где размещают кормушки и поилки. Доступ к кормам телята имеют в жаркое время дня и во время ночного отдыха через лазы, которые препятствуют проходу коров.

Для обеспечения животных водой в загонах на пастбищах можно использовать передвижные автопоилки. При наличии водоисточников устраивают водопой непосредственно на пастбище. Воду закачивают в емкости, из которой она самотеком по трубам поступает в групповые автопоилки, установленные в загонах. Водопой животных — 2–3 раза в сутки, а в жаркое время года, когда трава подсыхает, еще чаще.

Технология нагула молодняка. Для увеличения производства говядины и улучшения ее качества важное значение имеет нагул скота на естественных пастбищах — самый дешевый способ откорма. Высокая эффективность пастбищного содержания обусловлена наличием в растениях необходимых организму питательных веществ: протеина, углеводов, комплекса макро- и микроэлементов, витаминов и других физиологически активных веществ. Животные, выросшие в условиях пастбищного содержания на зеленых кормах, отличаются гармоничным телосложением и крепким здоровьем. Кормовая единица пастбищной травы обходится дешевле зеленой массы многолетних трав на пашне в 2 раза, однолетних — в 3 с лишним раза и кукурузы в 4 раза. Стоимость кормовой единицы в силосе в 4–4,5 раза выше стоимости пастбищной травы. Таким образом, правильная организация и проведение нагула молодняка являются средством быстрого увеличения производства говядины высокого качества и низкой себестоимости.

Перед нагулом скот подвергают ветеринарному осмотру и соответствующей обработке: расчищают и обрезают копыта, отпиливают кончики рогов, делают прививки против инфекционных болезней. Нагульные гурты формируют из животных одного возраста, живой массы, упитанности и породности. Выделенный для нагула скот формируется в гурты в течение 2–3 дней. Размер гурта определяется характером пастбища, качеством травостоя, состоянием водопоя, возрастом животных. В условиях Беларуси нагульные гурты должны состоять из количества от 100–120 животных до 200–250

голов. На пастбище скот необходимо выгонять когда почва достаточно подсохнет, а травостой достигнет 10–12 см.

С первых дней нагула скота нужно чередовать интенсивное поедание пастбищной травы животными с периодами непродолжительного отдыха для пережевывания корма. Необходимо обратить внимание, что в траве пастбищ, особенно в ранний период, содержится недостаточное количество клетчатки, отчего животные могут страдать расстройством желудочно-кишечного тракта. На пастбищах необходимо иметь передвижные телеги с яровой соломой, которую животные с охотой поедают, возмещающая недостающую в молодой траве клетчатку. Кроме того, в зеленом корме имеется избыток калия при недостатке натрия, поэтому обеспеченность поваренной солью в качестве минеральной подкормки также важнейший элемент успешного нагула.

В особенно жаркие дни животным необходимы укрытия в тени деревьев и кустарников или под навесами. В такое время наиболее успешная пастба идет в вечерние и утренние часы. В периоды, когда из-за погодных условий имеющиеся пастбища не могут обеспечить необходимую продуктивность зеленой массы для полноценного питания скота (ранневесенний и позднеосенний периоды, засухи), необходимо предусмотреть обеспечение всего поголовья на пастбищах дополнительной подкормкой (зеленая масса, солома, сено, силос или сенаж).

10.4. Содержание мясного скота

В основу технологии мясного скотоводства положено выращивание телят до 6–8-месячного возраста на полном подсосе под корами-матерями, беспривязное содержание на глубокой подстилке, кормление на выгульно-кормовых площадках и в помещениях, использование сравнительно недорогостоящих помещений, простого и надежного в работе оборудования, оптимальное ограничение издержек на содержание основного стада, интенсивное выращивание молодняка до высоких кондиций.

Содержание коров и нетелей – крупногрупповое, беспривязное. Каждая секция рассчитана на содержание 50 голов. Животные отдыхают на глубокой подстилке. В зимний период подстилку добавляют ежедневно из расчета 3–4 кг на голову, летом – 2–3 кг. К зданию при-

мыкает выгульно-кормовая площадка с твердым покрытием. Каждой секции в помещении соответствует секция на площадке. Животные имеют свободный выход на площадку. Площадь логова в помещении принимается из расчета 5 м^2 на корову, площадь выгулов — 8 м^2 , фронт кормления — $0,8\text{--}0,9 \text{ м}$. Кормушки устанавливают на выгульно-кормовых площадках, над ними оборудуют легкий навес. Поение осуществляется из автопоилок с электроподогревом АКГ-4, устанавливаемых из расчета одна штука на две смежные секции.

Глубокостельных коров и нетелей за 5–10 дней до отела переводят в родильное отделение и размещают в заранее подготовленные и продезинфицированные индивидуальные станки (денники) размером $3 \times 3 \text{ м}$ каждый. Коровы после отела находятся в денниках не более 5–8 дней. Индивидуальные денники для отелов устанавливают вдоль одной из продольных стен здания. Их оборудуют съемными деревянными щитами, кормушкой и индивидуальной поилкой ПА-1 по одной на два денника. Подстилку из расчета $3\text{--}5 \text{ кг}$ на голову в сутки вносят ежедневно.

Новотельных коров с телятами в возрасте от 5–8 до 15–20 дней содержат беспривязно на глубокой соломенной подстилке группами по 15–25 голов в секции. Для приучения телят к потреблению сена, провяленной зеленой массы, концентратам и минеральным добавкам в помещениях оборудуют подкормочную площадку из расчета $1,5 \text{ м}^2$ на теленка. Здесь устанавливают кормушки из расчета $0,4 \text{ м}$ на голову и автопоилки ПА-1 (две на секцию).

Телята свободно входят и выходят через лазы высотой 70–80 см и шириной 40–50 см, которых оборудуют по два на секцию. Коров с телятами старше 20 дней переводят в другое здание и содержат группами беспривязно в обычных помещениях или в помещениях легкого типа с отдыхом на глубокой длительно не сменяемой подстилке и кормлением из кормушек, установленных на выгульно-кормовых площадках. Величина группы — 50 голов.

В летний период сухостойные коровы, коровы с телятами старше 3,5 мес. и нетели находятся на пастбище. Для коров с телятами до 3,5 мес. применимы как стойловая, так и пастбищная (вблизи ферм) системы содержания. Пастьбу коров в осенние месяцы следует проводить без телят. Они должны находиться на стойловом содержании, подпускаться к матерям для сосания утром и вечером и получать подкормку в соответствии со схемой кормления.

11. ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА В СКОТОВОДСТВЕ

Племенная работа — это система мероприятий, направленных на улучшение наследственных качеств сельскохозяйственных животных, повышение их породности и продуктивности. Планомерной племенной работе предшествовал длительный период простейших приемов отбора, проводимого человеком со времен *одомашнивания* животных и способствовавшего постепенному накоплению хозяйственно-полезных качеств. За несколько тысяч лет до нашей эры уже были получены результаты совершенствования овец, лошадей, собак. В XIII–XVII вв. в некоторых странах Европы, Азии и Северной Америки были созданы породы сельскохозяйственных животных, получившие позднее мировое распространение. В России в XVIII–XIX вв. народной селекцией выведены ценные породы лошадей, крупного рогатого скота, овец. С развитием естественных наук разрабатывается теория племенной работы, совершенствуются ее приемы. Ее основные положения опираются на достижения современной биологической науки. Важнейшие элементы племенной работы — отбор, подбор и правильное выращивание молодняка. Отбору предшествует оценка животных по экстерьеру, развитию, продуктивности, а в интенсивном животноводстве (на промышленной основе) и по пригодности к технологии содержания.

С развитием и широким внедрением в практику животноводства искусственного осеменения, позволившего сократить потребность в производителях и отбирать на племя наиболее ценных, обязательным в селекционной работе стало выявление генотипа животных по родословной, боковым родственникам (главным образом полусестрам и полубратьям по отцу) и по качеству потомства. Знание родословной сельскохозяйственных животных наиболее важно для оценки молодняка и отбора молодых производителей для искусственного осеменения.

Основные принципы организации и методы селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве. Дальнейший рост продуктивности в молочном скотоводстве обеспечивается путем крупномасштабной селекции, являющейся высшей формой организации племенной работы. Ее использование на основе популяционной генетики обеспечит максимальный генетико-экономический эффект. При этом основными принципами являются:

- достоверная оценка племенной ценности быков-производителей по качеству потомства с использованием современных международных методов по генетическим параметрам;

- отбор, оценка и использование лучших по генетическим параметрам коров (матери быков) для получения ремонтных бычков;

- отбор быков-лидеров (индекс племенной ценности более 120 единиц) и импорт лучших генотипов для получения последующего поколения племенных быков при целенаправленном подборе их к матерям быков;

- закрепление быков-производителей с племенной ценностью более 100 единиц по общему индексу для использования при искусственном осеменении маточного поголовья в активной популяции;

- реализация системы проверки продуктивности коров с учетом экономического значения основных признаков селекции: удой, молочный белок, молочный жир, экстерьерные признаки, воспроизводство, состояние здоровья, продолжительность использования (продуктивное долголетие коров).

Цель и задачи селекционно-племенной работы. Согласно Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы (постановление Совета министров Республики Беларусь от 11 марта 2016 г. № 196) в ходе выполнения подпрограммы в области племенного молочного скотоводства планируются:

- увеличение в племенных хозяйствах численности коров селекционного стада до 13,2 тыс. голов;

- получение от коров селекционного стада и реализация на элевры оцененных по генотипу ремонтных бычков в количестве 800 голов или геномно-оцененных ремонтных бычков в количестве 400 голов (при реализации системы оценки племенной (генетической) ценности с применением геномного анализа);

- увеличение объемов производства и реализации спермы быков-производителей до 6 млн доз.

В области племенного мясного скотоводства основными мероприятиями являются:

- увеличение в племенных хозяйствах численности специализированных мясных коров селекционного стада до 12,5 тыс. голов;
- выращивание и реализация племенными хозяйствами не менее 500 голов ремонтного молодняка специализированных мясных пород, в том числе 100 голов ремонтных быков;
- увеличение численности чистопородных и помесных коров специализированных мясных пород до 30 тыс. голов.

Мероприятиями настоящей подпрограммы предусматриваются достижение генетического потенциала в молочном скотоводстве 11,5 тыс. килограммов молока от одной коровы в год, среднесуточных привесов в мясном скотоводстве — до 1500 граммов, использование в воспроизводстве поголовья численности ремонтных телок до 450 тыс. голов, получение на 100 голов маточного поголовья крупного рогатого скота молочных пород до 90 телят за счет:

- организации племенной работы в соответствии с современными требованиями в целях удовлетворения потребности отечественных организаций, осуществляющих деятельность в области сельского хозяйства, в племенной продукции (материале);
- стимулирования селекционной работы по сохранению и совершенствованию племенных и продуктивных качеств разводимых пород (кроссов, линий);
- сохранения поголовья и рационального использования генофондных пород сельскохозяйственных животных;
- создания условий для увеличения объемов производства и реализации высококачественной племенной продукции (материала), отвечающей требованиям мирового рынка;
- исследования племенных животных на наличие генетических заболеваний и аномалий;
- использования лучших по генетическим параметрам коров для получения ремонтных бычков;
- целенаправленного подбора лучших по племенной (генетической) ценности быков-производителей, включая быков-производителей, оцененных на основании геномного анализа, отечественной и импортной селекции различных генеалогических линий для получения в племенных хозяйствах последующего поколения племенных быков;

- использования в крупномасштабной селекции лучших по племенной (генетической) ценности быков-производителей отечественной селекции различных генеалогических линий с индексом общей племенной ценности 102 единицы и более и импортной селекции новых генераций;
- использования высокоценных быков-производителей, оцененных на основании геномного анализа;
- материально-технического переоснащения в области племенного дела субъектов племенного животноводства, включая приобретение приборов и оборудования, материалов (реагентов) и комплектующих к оборудованию;
- проведения работ по трансплантации эмбрионов, обучению специалистов технологическим процессам для получения эмбрионов и пересадки их реципиентам;
- определения качественных показателей молока для целей селекции в племенном молочном скотоводстве;
- перевода на технологию мясного скотоводства низкопродуктивных коров молочных пород и задействования их в искусственном осеменении спермой быков-производителей специализированных мясных пород;

11.1. Система племенной работы в молочном скотоводстве

В племенной работе в молочном скотоводстве участвуют племенные сельскохозяйственные организации по выращиванию и использованию быков-производителей и по разведению молочного скота, прошедшие соответствующую государственную аттестацию, а также сельскохозяйственные организации по разведению и использованию молочного скота, в которых находится активная часть популяции.

Племенные организации обеспечивают приобретение ремонтных быков плановых линий, их содержание, получение, накопление и хранение спермы, постановку и организацию оценки быков по качеству потомства, организацию искусственного осеменения маточного поголовья во всех категориях сельскохозяйственных организаций и скота населения, реализацию спермопродукции, жидкого азота, оборудования и инструментов для искусственного осеменения различных видов животных.

Основными задачами элевиров являются завоз из племенных сельскохозяйственных организаций ремонтных бычков, их направленное выращивание, отбор и оценка их по развитию, экстерьеру, качеству спермопродукции.

Племенные сельскохозяйственные организации осуществляют:

- углубленную племенную работу по сохранению и совершенствованию генетической структуры белорусской черно-пестрой породы скота и созданию ее генеалогического разнообразия;

- разведение высокопродуктивных пород коров (создание селекционных стад) для получения быков-производителей в лучшей части популяции племенного скота;

- чистопородное разведение с индивидуальным закреплением быков-производителей за быкопроизводящими коровами.

Для улучшения племенных качеств животных этой категории сельскохозяйственных организаций и качества отцов ремонтных бычков предусматривается импорт на территорию Республики Беларусь спермы, эмбрионов или быков-производителей, положительно оцененных по качеству потомства. Ремонт маточного поголовья осуществляется преимущественно за счет собственного воспроизводства и частичного завоза нетелей (телок) чистокровных голштинов.

Сельскохозяйственные организации активной части популяции являются крупными сельскохозяйственными организациями промышленного типа — основными производителями молока. Продуктивность дойных стад в них должна быть не менее 7 тыс. кг молока за лактацию и достигаться за счет использования быков-лидеров. Количество организаций такого типа необходимо довести до 800. Основным методом разведения высокопродуктивных пород — чистопородное скрещивание. На базе этих сельскохозяйственных организаций проводится оценка проверяемых быков-производителей по качеству потомства. Для этих целей 20% маточного поголовья осеменяется спермой проверяемых быков.

Генофондная сельскохозяйственная организация (ферма, банк племенной продукции) — организация по племенному животноводству, осуществляющая разведение и сохранение сельскохозяйственных животных малочисленных, исчезающих видов и пород, несущих определенные признаки и свойства, представляющие собой источник генетического материала для создания (выведения)

новых пород и типов сельскохозяйственных животных и поддержания биоразнообразия животного мира.

В реализации создаваемого потенциала продуктивности чернопестрого молочного скота важнейшая роль принадлежит рациональному использованию животных на всех этапах использования. Наиболее полно его можно реализовать при биологически полноценном кормлении, надлежащем содержании и правильно организованном направленном выращивании ремонтных телок как основы воспроизводства и повышения потенциала продуктивности молочного скотоводства.

11.2. Организация и управление селекционным процессом в республике

Значение племенной работы в улучшении крупного рогатого скота. Увеличение производства продукции и интенсификация скотоводства возможны как за счет улучшения условий кормления и содержания скота, так и за счет улучшения качества самих животных. Молочная продуктивность крупного рогатого скота зависит от генетических факторов на 25%, кормления и содержания — на 35, здоровья — на 25, от сезонных влияний и числа лактаций — на 15%.

Все современные высокопродуктивные породы крупного рогатого скота созданы путем длительной и целенаправленной селекционной работы с ними, включающей оценку животных, отбор, подбор и рациональное их использование. Без целенаправленной племенной работы нельзя вести речь о совершенствовании существующих и создании новых линий, типов и пород скота.

Племенная работа — это система организационно-зоотехнических мероприятий, направленных на повышение племенной ценности животных, приспособленных к условиям прогрессивных технологий и их рациональное использование. Осуществление этих мероприятий должно быть строго последовательным. К ним относятся:

- достоверный, систематический племенной учет и его всесторонний анализ;
- ежегодная индивидуальная комплексная оценка племенных и продуктивных качеств скота с учетом возраста, пола, линейной и породной принадлежности и условий внешней среды;

- групповой анализ стада по основным генетико-статистическим параметрам селекционируемых признаков;
- выбор формы, метода и вида отбора, отбор животных с четкой дифференциацией их по качеству и назначению (в зависимости от типа хозяйства);
- разработка обоснованного плана подбора и его осуществление;
- организация воспроизводства стада и направленное выращивание ремонтного молодняка.

Перечисленные элементы тесно взаимосвязаны и не могут быть реализованы один без другого. Неполное и непоследовательное осуществление вышеперечисленных мероприятий является одной из причин, снижающих эффективность племенной работы.

В настоящее время основным путем решения проблемы повышения племенных качеств крупного рогатого скота является использование собственных ресурсов, республики с незначительным привлечением их со стороны. Быки белорусского черно-пестрого скота по своим племенным качествам при использовании их в товарных стадах чаще всего не уступают завезенным из-за рубежа.

При оценке пород, породных сочетаний, при оценке бычков по собственной продуктивности и быков по качеству потомства очень часто стремятся выявить их потенциальные возможности в комфортных условиях среды. Отбор лучших высокопродуктивных животных и использование их в широкой производственной практике без учета устойчивости к менее благоприятным условиям среды не приводит к повышению реальной продуктивности.

Создаваемые животные, типы, породы должны обладать высокой резистентностью и приспособленностью к различным природно-климатическим и технологическим условиям. Особое значение придается отбору и использованию быков-улучшателей.

К основным факторам повышения интенсивности селекции относятся: выявление выдающихся животных, размножение их генотипов через искусственное осеменение, повышение точности племенной оценки животных, увеличение генетической изменчивости, уменьшение интервала между поколениями, улучшение воспроизводительной способности.

Для успешной работы необходимо иметь четкую систему ведения скотоводства в пределах республики, включая селекционные программы, создание кормовой базы, направленное выращивание

молодняка, эффективное производство и устойчивый сбыт продукции. Программа селекции должна быть направлена на создание таких животных, которые бы сочетали высокие показатели продуктивности с приспособленностью к различным технологическим условиям.

Государственная племенная служба в скотоводстве Республики Беларусь. Государственная племенная служба — система функционально взаимосвязанных структурных подразделений государственных органов, осуществляющих государственное регулирование и управление в области племенного дела, и специалистов в области племенного дела. Положение о ней утверждается Советом Министров Республики Беларусь.

В состав государственной племенной службы входят:

- управление по племенному делу Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь;

- отделы по племенному делу комитетов по сельскому хозяйству и продовольствию областных исполнительных комитетов;

- главные зоотехники-селекционеры управлений сельского хозяйства и продовольствия районных исполнительных комитетов.

Основными задачами государственной племенной службы являются:

- обеспечение реализации государственных программ в области племенного дела;

- внедрение в практику достижений науки, передового опыта в области племенного дела, прогрессивных технологий в искусственном осеменении племенных животных, трансплантации эмбрионов, воспроизводстве и выращивании племенного молодняка;

- создание и обеспечение функционирования государственной информационной системы;

- учет субъектов племенного животноводства;

- регистрация племенных животных и стад в государственном реестре;

- организация определения продуктивности, проведения оценки племенной (генетической) ценности племенных животных, племенных стад, генетической экспертизы племенной продукции (материала);

- организация и проведение конкурсов, выставок в области племенного дела;

— осуществление международного сотрудничества в области племенного дела.

Субъекты и объекты племенного животноводства. К субъектам племенного животноводства относятся:

- племенные хозяйства;
- иные юридические лица, осуществляющие деятельность в области племенного дела.

Племенной завод — юридическое лицо, являющееся племенным хозяйством, располагающее определенным стадом высокоценных животных определенной породы и осуществляющее их разведение в целях совершенствования существующих и создания новых типов, линий, кроссов, пород животных.

Основными задачами племенных заводов являются производство, выращивание и реализация:

- племенных производителей — селекционно-генетическим центрам;
- племенной продукции (материала) — племенным репродукторам.

Племенной репродуктор — юридическое лицо, являющееся племенным хозяйством, осуществляющее разведение племенных животных в целях их размножения.

Основными задачами племенных репродукторов являются производство, выращивание и реализация племенной продукции (материала) селекционно-гибридным центрам и в пользовательские (товарные) стада.

Селекционно-гибридный центр — юридическое лицо, являющееся племенным хозяйством, осуществляющее деятельность по разведению племенных животных на основе чистопородного разведения исходных пород животных и скрещивания их для получения гибридных животных.

Основными задачами селекционно-гибридных центров являются:

- проведение оценки племенных животных на комбинационную способность для получения гибридных животных;
- скрещивание исходных пород животных для получения гибридных животных;
- производство, выращивание и реализация гибридных животных в пользовательские (товарные) стада.

Селекционно-генетический центр — юридическое лицо, являющееся племенным хозяйством, осуществляющее деятельность по чистопородному разведению племенных животных и (или) получению спермы, эмбрионов.

Основными задачами селекционно-генетических центров являются получение, хранение и реализация спермы, эмбрионов, а также реализация племенных животных.

Генофондное хозяйство — юридическое лицо, являющееся племенным хозяйством, осуществляющее деятельность по сохранению генофондных (малочисленных) пород.

Основной его задачей является сохранение генофондных (малочисленных) пород путем воспроизводства породы и создания банков спермы и эмбрионов.

Иными юридическими лицами, осуществляющими деятельность в области племенного дела, являются юридические лица, осуществляющие деятельность по искусственному осеменению животных, трансплантации эмбрионов, учету продуктивности племенных животных и стад, оценке фенотипических и генотипических признаков племенных животных.

Основной задачей юридических лиц, осуществляющих деятельность по искусственному осеменению животных, является обеспечение широкого применения метода искусственного осеменения в целях получения наибольшего числа потомков от племенных производителей с высокой племенной (генетической) ценностью.

Основной задачей юридических лиц, осуществляющих деятельность по трансплантации эмбрионов, является обеспечение широкого применения биотехнологического метода в целях получения наибольшего числа потомков от высокоценных животных.

Также существуют юридические лица, которые осуществляют деятельность по учету продуктивности племенных животных и стад, оценке фенотипических и генотипических признаков племенных животных.

Объектами племенного скотоводства являются:

- сперма, эмбрионы;
- крупный рогатый скот (племенные коровы, племенные быки, их ремонтный молодняк).

Племенную работу с белорусской черно-пестрой породой проводят следующие ведущие предприятия: племзавод «Мухавец»,

Брестский район; ГП «Племенной завод «Закозельский», Дрогичинский район; ОАО «СГЦ «Заречье», Рогачевский район; КСУП «Племзавод «Кореличи», Кореличский район; КСУП «Племзавод «Россь», Волковысский район; ГП «Племенной завод «Красная Звезда», Клецкий район; СПК «Агрокомбинат Снов», Несвижский район; ГП «Племзавод «Ленино», Горецкий район; РУП «Учхоз БГСХА», Горецкий район; СПК «Рассвет» им. Орловского, Кировский район; ОАО «Александрийское», Шкловский район и др.

Племенные предприятия, дочерние хозяйства племенных заводов, размножают полученный селекционный материал, а также проводят оценку быков по качеству потомства. Комплектование стад они ведут за счет ремонтных телок собственного воспроизводства. Некоторая часть телок может поступать из племзаводов после их выранныхжировки.

В каждой области республики имеются государственные племенные предприятия, которые содержат быков-производителей, получают от них сперму и обеспечивают ею маточное поголовье хозяйств всех категорий. Они же обеспечивают хозяйства криогенным оборудованием и жидким азотом. На каждом госплемпредприятии созданы спермотеки (банки спермы) для хранения замороженной спермы производителей и планового ее использования.

Ремонтных бычков для госплемпредприятий выращивают на фермах племзаводов и в специализированных хозяйствах — элеварах. В настоящее время в республике ремонтных бычков выращивают в РСУП «Брестплемпредприятие, РУСХП «Оршанское племпредприятие» Витебской области, РСУП «Гомельгосплемпредприятие», РУСП «Гродненское племпредприятие», РУСП «Минское племпредприятие», РУСПП «Могилевское госплемпредприятие». Здесь ремонтных бычков оценивают по фенотипу (экстерьеру, энергии роста, оплате корма, качеству спермы), передают на ГПП, затем проверяют и оценивают по качеству потомства.

Товарные хозяйства и комплексы по производству молока и говядины являются решающим звеном для получения продукции скотоводства. В них проводится работа по повышению породных и продуктивных качеств скота за счет отбора, целенаправленного выращивания ремонтных телок, использования высококлассных быков, оцененных по качеству потомства и являющихся улучшателями по молочной и мясной продуктивности.

11.3. Основные селекционируемые признаки, используемые в скотоводстве

В стаде обычно встречается очень мало животных с высоким уровнем развития всех признаков селекции, больше животных с высоким уровнем развития нескольких признаков отбора и еще больше животных с высоким уровнем развития одного из признаков. Селекционное значение каждого из показателей продуктивности в процессе племенной работы может существенно изменяться, но в любом случае у животных должны хорошо сочетаться несколько хозяйственно полезных признаков.

В молочном скотоводстве ведут селекцию в первую очередь по тем признакам, которые имеют важное экономическое значение, — по молочной и мясной продуктивности, качеству вымени и воспроизводительной способности.

В селекционном процессе по молочной продуктивности используют следующие признаки: удой (кг), содержание жира и белка в молоке (%), количество молочного жира и белка в молоке за лактацию (кг), коэффициент постоянства лактации (отношение удоя за вторые 100 дней лактации к удою за первые 100 дней после отела, выраженное в процентах), относительная молочность (отношение удоя за лактацию к живой массе), затраты кормов (ц к. ед.) на производство 1 ц молока.

Селекцию по мясной продуктивности ведут по среднесуточному приросту живой массы (г), живой массе (кг) в определенном возрасте (мес.), выходу туш (%), затратам кормов (ц к. ед.) на 1 ц прироста живой массы.

При оценке вымени используют такие признаки как форма и размер вымени; железистость и выраженность кровеносных сосудов; форма, расположение и величина сосков; равномерность развития долей вымени; интенсивность молокоотдачи, продолжительность доения и др.

Селекцию по воспроизводительной способности быков проводят по качеству спермы (подвижность, выживаемость, количество спермиев в оттаявшей сперме после замораживания), оплодотворяющей способности (после первого осеменения), индексу осеменения (число осеменений, необходимых для оплодотворе-

ния), у коров — по сервис-периоду (дней), межотельному периоду (дней), протеканию отелов.

В процессе селекции используют следующие параметры популяционной генетики:

1. Изменчивость признаков — степень разнообразия животных по каждому учитываемому при селекции признаку.

2. Наследуемость — доля изменчивости, обусловленная гено-типом в общей вариабельности признаков.

3. Повторяемость признаков — степень соответствия оценок животного, сделанных в разное время.

4. Взаимосвязь между признаками (корреляции).

Коррелятивные связи между признаками. Организм представляет собой целостный комплекс, где отдельные органы, ткани находятся в тесной взаимосвязи. Изменение любого свойства в организме приводит к изменению других признаков, в первую очередь тех, которые находятся с ними в тесной взаимосвязи. Зная корреляционную зависимость между главными селекционируемыми признаками, можно предсказать изменение одного признака в ответ на селекцию по другому. Селекционеру необходимо знать и использовать в работе закономерности коррелятивных связей между признаками, чтобы иметь возможность вести целенаправленный отбор, подбор и прогнозировать результаты селекции.

В селекционной практике важное значение имеют фенотипические и генетические коррелятивные связи. Если признак характеризуется высокой наследуемостью, то фенотипическая корреляция будет приближаться к генетической, но при малой численности поголовья генетической корреляции не следует придавать большое значение.

Корреляции между признаками могут быть как положительными, так и отрицательными. Когда с увеличением одного признака одновременно увеличивается и другой сопряженный, то корреляция положительная. При отрицательной корреляции при изменении одного коррелирующего признака другой изменяется в противоположную сторону. Таким образом, коэффициент корреляции может колебаться от -1 до $+1$. Чем сильнее взаимосвязь, тем ближе коэффициент корреляции приближается к $+1$ или -1 . Если связь между признаками слабая, то коэффициент корреляции ниже $0,3$, средняя — $0,4-0,6$, если сильная — $0,7$ и выше.

Характер взаимосвязей разнообразен и зависит от уровня продуктивности животных, степени отселекционированности признаков и конкретных условий существования. Но связь между признаками может быть не только прямолинейной, но и криволинейной.

Для селекционеров-скотоводов очень важно знать коррелятивные связи между удоем, живой массой, содержанием жира и белка в молоке. Характер этих взаимосвязей как в отдельных стадах, так и во всей белорусской популяции черно-пестрого скота довольно неустойчив и зависит от ряда факторов (генеалогической структуры стада, методов разведения, условий кормления и содержания). Чаще всего коррелятивная связь между величиной удоя, процентом жира и белка в молоке бывает низкая и отрицательная.

В пределах стада имеются коровы, у которых высокие удои сочетаются с высоким процентом жира в молоке. Мировая рекордистка Убре Бланка отличалась высоким удоем и высокой жирностью молока. Но у большинства коров, имеющих высокие удои, содержится относительно небольшое количество жира в молоке. Выявлены быки, у дочерей которых коррелятивная связь между удоем и процентом жира в молоке положительная. Коэффициент корреляции между удоем и содержанием жира в молоке колеблется от 0,01 до $-0,41$, между удоем и массовой долей белка — от 0,1 до $-0,4$. В разных стадах взаимосвязь между этими показателями может быть от высокой отрицательной до положительной. Даже в одном и том же стаде в разные годы коэффициенты корреляции между величиной надоя, массовой долей жира и белка в молоке значительно изменяются.

Существует высокая и стабильно достоверная связь между надоем и количеством молочного жира ($0,88-0,98$), надоем и количеством молочного белка ($0,8-0,9$). При массовой селекции скота по надоем повышается количество молочного жира и молочного белка.

Между содержанием жира и белка в молоке корреляция значительно варьируется от $-0,1$ до $0,72$. Некоторые авторы считают, что при повышении жира в молоке на 1% содержание белка возрастает на 0,3%. Высокая положительная корреляция между ними сохраняется до определенного уровня этих показателей. С повышением содержания жира в молоке и увеличением надоев коэффициент корреляции между этими признаками снижается, поэтому отбор коров по жирномолочности в более продуктивных стадах не приводит к существенному увеличению процента белка в молоке.

Поскольку отбор коров по надою гарантирует повышение количества молочного жира и белка в молоке, то при массовой селекции черно-пестрого скота надой коров должен быть основным признаком. В этом случае следует установить минимальные величины по содержанию жира и белка в молоке.

Определенные коррелятивные связи существуют между показателями мясной продуктивности. Высокая корреляция отмечена между живой массой и массой туши (0,6–0,9), массой туши и содержанием жира в мясе (0,4–0,7). Коэффициент корреляции между среднесуточным приростом и расходом кормов на единицу прироста равняются 0,8–0,9, между живой массой животных и расходом кормов на прирост – 0,7. Следует отметить, что в потомстве отдельных производителей молочная продуктивность дочерей может сочетаться с хорошими мясными качествами сыновей.

Изменчивость и наследуемость селекционных признаков. Молочная и мясная продуктивность скота – сложные хозяйственно полезные признаки, развитие которых предопределено большим числом генов и разными факторами среды. Большинство их относится к категории количественных признаков, имеют полигенный промежуточный тип наследования, отличаются большой изменчивостью в стадах и породах. Коэффициенты изменчивости разных признаков неодинаковы. В среднем по живой массе взрослых коров они составляют 12–15%, по удою за 305 дней лактации – 20–30, по содержанию жира в молоке – 5–9, по содержанию белка в молоке – 4–8 и скорости молокоотдачи – 10–15%.

Наследственность – это передача признаков от родителей к потомству через генетический механизм. Признаки с высокими коэффициентами наследуемости лучше поддаются селекции, но по ним ниже гетерозис, и наоборот.

При углубленном ведении селекционной работы необходимо знать долю влияния генотипа и среды в формировании каждого признака, а при оценке племенной ценности животных из общей изменчивости следует исключать влияние средовых факторов. При неблагоприятных условиях среды генетически обусловленные количественные признаки не получают полного развития.

Наследуемость может принимать значение от 0 до 1. Нулевое значение она имеет при отсутствии генетической изменчивости, т. е. изменчивость признака зависит только от влияния среды.

В этом случае селекция окажется безрезультатной, так как признак не наследуется. Максимальное значение наследуемости, равное 1, может быть тогда, когда среда совсем не оказывает влияния на изменчивость признака. Наследуются не признаки (удой, живая масса и т. д.), а норма реакции генотипа на условия среды, т. е. от условий взаимодействия генотип—среда зависит выраженность признака. В разных условиях среды один и тот же генотип проявляется неодинаково.

Для количественного определения относительной доли генетической изменчивости в общей фенотипической изменчивости используют коэффициент наследуемости h^2 . При его расчете учитывают только ту часть генетической вариации, которая обусловлена аддитивным действием генов и которая является основой всех программ селекции. Коэффициент наследуемости считается низким, если он не превышает 0,20, средним — 0,25–0,45, высоким — 0,50 и выше. Наследуемость одного и того же признака значительно варьируется в разных породах, стадах или в одном и том же стаде на разных этапах его совершенствования. В зависимости от технологии содержания коэффициенты наследуемости признаков даже внутри одного и того же стада изменяются и считаются ориентировочными.

Показатели, определяющие качество молока, такие как жир и белок, имеют значительно более высокую степень наследуемости (0,40–0,50 и 0,45–0,60), чем удой за лактацию (коэффициент наследуемости 0,20–0,30). По обобщенным данным коэффициенты наследуемости скорости молокоотдачи составляют 0,15–0,45, оплаты корма молоком — 0,20–0,48, продолжительности стельности — 0,30–0,54, живой массы коров — 0,30–0,40.

Коэффициенты наследуемости большинства хозяйственно полезных признаков, характеризующих мясную продуктивность, имеют большой размах колебаний. Высокий уровень наследуемости присущ содержанию жира в мясе (0,7–0,9), нежности мяса (0,6–0,7), мраморности мяса (0,5–0,7). Колебания от среднего до высокого уровня наследуемости характерны для ценных частей туши (0,3–0,7), прироста на откорме (0,4–0,9), живой массы в возрасте 12–15 мес. (0,4–0,9) и в возрасте 18 мес. (0,3–0,7). От низкого до среднего уровня наследуются масса новорожденных телят (0,1–0,5), оплата корма приростом (0,2–0,5).

В активной части популяции черно-пестрого скота Беларуси, по данным РУП «НПЦ НАН по животноводству», коэффициенты наследуемости следующие: удоя — 0,22–0,26, жирномолочности — 0,48, молочного жира за лактацию — 0,41–0,45, живой массы бычков в возрасте 6 мес. — 0,36–0,44, в 15 мес. — 0,26–0,33, выхода туши — 0,36–0,42.

При низких коэффициентах наследуемости признака ($h^2 < 0,2$) точную информацию о племенной ценности животного можно получить только при сравнении с его потомством, так как изменчивость этого признака в основном обусловлена влиянием среды. При высокой степени наследуемости ($h^2 > 0,5$) отбор, основанный на прямой оценке признака (фенотипу), будет результативным.

На величину коэффициента наследуемости оказывает влияние множество факторов, поэтому важна не абсолютная, а относительная его оценка. В практической селекции высокие ($h^2 = 0,40$), средние ($h^2 = 0,20$ –0,4) коэффициенты наследуемости указывают на возможность применения в стаде в качестве основного метода селекции отбора по собственной продуктивности, а низкие ($h^2 = 0,2$) — на необходимость усиления внимания к отбору по качеству потомства. Коэффициенты наследуемости могут быть использованы для прогнозирования эффекта селекции, который рассчитывают по формуле:

$$E = S \times h^2 / i,$$

где E — эффект селекции; S — селекционный дифференциал; h^2 — коэффициент наследуемости; i — интервал между поколениями.

Повторяемость признаков. Для проведения углубленной селекции важным генетическим показателем является повторяемость признака, при использовании которого можно установить возможность ранней и достоверной оценки животного.

Повторяемость — степень соответствия между показателями продуктивности в одной и той же группе животных, но в разных условиях или в разном возрасте. Одни признаки сохраняют довольно устойчивое ранговое положение в изменяющихся условиях среды, другие, наоборот, сильно подвержены изменениям. Коэффициент повторяемости указывает на степень соответствия оценок у одного и того же животного в разные периоды, например, соответствие между удоем коровы за первую и последующие лактации.

Наследуемость и повторяемость являются близкими между собой показателями. Чем выше коэффициент повторяемости, тем выше роль генотипа в определении признака и меньше влияние внешней среды. Повторяемость зависит от характера признака и выравненности хозяйственных условий, в которых находится животное.

Высокие коэффициенты повторяемости удоев установлены за первую и вторую, за первую и третью лактации (0,31 — 0,45). В дальнейшем уровень повторяемости значительно снижается. Следовательно, отбор коров по удою за первую лактацию может быть эффективным в течение первых 2—3 лактаций. В дальнейшем для поддержания высокой молочной продуктивности стада необходимо устанавливать коэффициенты повторяемости удоев среди полновозрастных коров.

Повторяемость определяют по коэффициенту корреляции величины признака у какой-либо группы животных в разные сезоны и годы. Коэффициент повторяемости можно использовать для прогноза продуктивности при отборе животных в раннем возрасте, для оценки генеральной разнообразности в стаде, группе. Он является верхним пределом коэффициента наследуемости, применяется в качестве меры ошибки опыта и с его помощью можно судить о надежном использовании поправочных коэффициентов на возраст, кормление.

Установлена высокая повторяемость удоев коров за первые 3 месяца лактации и удоев за 305 дней (от 0,80 до 0,90), за смежные лактации (от 0,37 до 0,60), за первые 3 лактации и их пожизненной продуктивностью (от 0,82 до 0,91). Повторяемость этих показателей в условиях выровненного по годам кормления выше (от 0,60 до 0,75). Небольшая величина повторяемости обнаружена между живой массой телят при рождении и массой во взрослом состоянии (0,19).

II.4. Определение племенной ценности крупного рогатого скота

Племенная ценность особи определяется генами, которые передаются потомству от родителей. Ее оценку необходимо проводить в тех условиях, в которых продуцирует животное, так как разные генотипы по-разному реагируют на неодинаковые условия среды.

Производственная ценность животного устанавливается на основании количества полученной от него продукции и является индивидуальной характеристикой особи. Из-за взаимодействия генотипа и среды племенная ценность не всегда адекватна производственной ценности животных. Чем выше наследуемость признака, тем больше тождественность между племенной и производственной ценностью. Они могли бы совпадать только в том случае, если бы наследуемость признака была равна единице ($h^2 = 1,0$).

В молочном скотоводстве племенную ценность животных определяют на основании Закона Республики Беларусь «О племенном деле в животноводстве» (2013 г.) и «Зоотехнических правил о порядке определения продуктивности племенных животных, племенных стад, оценки фенотипических и генотипических признаков племенных животных» (2013 г.).

Требования настоящих Зоотехнических правил являются обязательными для племенных хозяйств, занимающихся разведением племенных животных, производством и использованием племенной продукции (материала) в селекции, воспроизводством животных на территории Республики Беларусь, а также для иных юридических лиц, осуществляющих деятельность в области племенного дела.

В этих документах используются следующие термины и их определения:

- абсолютная племенная ценность — сравнение показателей продуктивности животного (его потомства) со стандартом породы или средним по популяции, сверстниками или матерями, выраженное в абсолютных показателях;

- белковость молока — содержание белка в молоке, выраженное в процентах;

- жирность молока — содержание жира в молоке, выраженное в процентах;

- затраты корма — расход корма на единицу продукции в кормовых или энергетических единицах;

- комплексный индекс — комплексная оценка животного по происхождению, продуктивности, развитию, экстерьеру, воспроизводительным способностям и качеству потомства в популяции;

- лактационный период (лактация) — время от начала выделения молока после отела до его прекращения;

— линейная оценка — метод измерения экстерьерных различий животных с помощью количественной шкалы;

— молочная продуктивность коров — количество молока, молочного жира и белка, полученного от коровы за определенный интервал времени;

— наследуемость — доля генотипической изменчивости в общей фенотипической изменчивости признаков по группе животных;

— относительная племенная ценность — процентное выражение абсолютной племенной ценности от среднего значения по популяции или стандарта породы;

— повторяемость признаков в потомстве — форма реализации в потомстве одного поколения животных генетической информации родителей в разном возрасте или при изменении условий среды;

— популяция животных — совокупность особей животных определенного вида, в пределах которой происходит размножение;

— продукция молочного жира (белка) — общее количество молочного жира (белка), полученного от коровы за лактационный период;

— селекционируемые признаки — количественные и качественные показатели животных;

— скорость молокоотдачи — количество молока, приходящееся в среднем на минуту полного доения коровы;

— суточный надой — количество надоенного молока от коровы или группы коров в сутки;

— удой — количество надоенного молока за определенный интервал времени;

— экстерьер животного — внешняя форма сложения животных по отдельным статьям с учетом направления продуктивности животного, определяемая путем визуального осмотра, оценки, измерения, взвешивания, фотографирования.

При определении племенной (генетической) ценности крупного рогатого скота учитываются фенотипические и генотипические признаки:

— ремонтных быков в возрасте до 24 месяцев: генотип, развитие, экстерьер, воспроизводительные качества;

— быков-производителей (проверяемые быки) — по качеству потомства: продуктивности, экстерьеру, здоровью вымени, воспроизводительным качествам, продолжительности хозяйственного использования дочерей;

для маточного поголовья:

- ремонтных телок по генотипу, развитию, экстерьеру;
- племенных коров – по продуктивности, экстерьеру, здоровью вымени, воспроизводительным качествам, продолжительности хозяйственного использования.

Оценка племенной ценности быков. Индекс по генотипу (I_{Γ}) определяется при рождении ремонтного быка по происхождению и рассчитывается по формуле:

$$I_{\Gamma} = (I_o + I_m) \times 0,5,$$

где I_{Γ} – индекс по генотипу (происхождению); I_o – индекс отца; I_m – индекс матери; 0,5 – значение относительной племенной ценности при проверке и оценке быков по потомству.

Расчет I_m производится следующим образом:

$$I_m = h_m^2 \times \frac{X_m - \bar{X}_m}{\bar{X}_m} \times 100 + 100,$$

где X_m – удой матери за наивысшую лактацию; $\bar{X}_m$ – средний удой матерей быков с соответствующим номером максимальной лактации; h_m^2 – коэффициент наследуемости удоя (0,25).

В возрасте 6 месяцев племенную ценность ремонтных быков определяют по величине индекса по генотипу (происхождению) и индексу развития по формулам:

$$I_k = 0,8 \times I_{\Gamma} + 0,2 \times I_p,$$

где I_k – комплексный индекс; 0,8 и 0,2 – относительные весовые коэффициенты частных индексов; I_{Γ} – индекс по генотипу; I_p – индекс по развитию.

$$I_p = h_p^2 \times \frac{M_m - \bar{M}_m}{\bar{M}_m} \times 100 + 100,$$

где h_p^2 – коэффициент наследуемости по развитию (0,3); M – живая масса ремонтного быка; $\bar{M}_m$ – средняя живая масса по популяции ремонтных быков такого же возраста.

Племенную (генетическую) ценность ремонтных быков в 12 месяцев рассчитывают по генотипу, развитию, экстерьеру по формуле:

$$I_k = 0,7 \times I_r + 0,1 \times I_p + 0,2 \times I_z,$$

где I_k — комплексный индекс; I_r — индекс по генотипу; I_p — индекс по развитию; I_z — индекс по экстерьеру; 0,7; 0,1 и 0,2 — относительные весовые коэффициенты частных индексов.

Ремонтные быки, получившие оценку племенной (генетической) ценности 100 единиц и выше, ставятся на проверку по качеству потомства. Постановка быков-производителей на проверку по потомству проводится в 12–14 месяцев. Не менее трех проверяемых быков используют одновременно не менее чем в трех сельскохозяйственных организациях в течение не более 6 месяцев.

Ежемесячно спермой каждого из них осеменяют равное количество коров всех возрастов и телок. Для того, чтобы получить максимально достоверную оценку племенной ценности быка, необходимо провести его проверку по 35 эффективным дочерям. Для их получения спермой каждого быка во всех сельскохозяйственных организациях плодотворно осеменяют не менее 250 коров и 50 телок (без выбора).

В возрасте 24 месяцев племенную (генетическую) ценность быков по комплексу признаков определяют по формуле:

$$I_k = 0,6 \times I_r + 0,1 \times I_p + 0,1 \times I_z + 0,2 \times I_v,$$

где I_k — комплексный индекс; I_r — индекс по генотипу; I_p — индекс по развитию; I_z — индекс по экстерьеру; I_v — индекс воспроизводительный; 0,6; 0,1; 0,1 и 0,2 — относительные весовые коэффициенты частных индексов.

Оценку по воспроизводительным качествам рассчитывают по числу первичных плодотворных осеменений по формуле:

$$I_v = h_v^2 \times \frac{B - \bar{B}}{\bar{B}} \times 100 + 100,$$

где I_v — воспроизводительный индекс; h_v^2 — коэффициент наследуемости воспроизводительных качеств (0,1); B — оплодотворяющая способность быка; $\bar{B}$ — средняя оплодотворяющая способность всех быков популяции.

Оплодотворяющую способность спермы проверяемых быков определяют по числу первичных плодотворных осеменений. Если оплодотворилось менее 50% коров и 70% телок, быков из оценки исключают.

За период оценки по потомству от проверяемых быков регулярно получают сперму при оптимальных режимах их использования с учетом возраста. Ее накапливают для хранения (селекционный запас) в пределах 10–40 тыс. доз.

Приплод, полученный от коров, осемененных спермой проверяемых быков, метят бирками, учитывают наличие мертворожденных плодов и уродов.

Телок-дочерей проверяемых быков и их сверстниц выращивают по принятой в сельскохозяйственных организациях технологии. Осеменение телок начинают в возрасте 14–16 месяцев при достижении живой массы не ниже 360 кг. Всех коров-первотелок (дочерей проверяемых быков и их сверстниц) ставят на раздой. Молочную продуктивность учитывают индивидуально по каждой корове.

Сравнение показателей продуктивности дочерей и сверстниц осуществляется в рамках стада, года и сезона отела (зима, весна, лето, осень).

Для оценки воспроизводительных качеств проверяемых быков дополнительно учитывают по группам дочерей и сверстниц: количество аборт, мертворожденных плодов и дефективных телят, трудных отелов, выбывших в процессе и по окончании лактации коров с классификацией причин выбытия, время прихода коровы после отела в охоту, кратность осеменений и продолжительность сервис-периода.

Информацию (сведения) по всем событиям в установленном порядке заносят в государственную информационную систему в области племенного дела в животноводстве.

Учитывают показатели селекционируемых признаков всех дочерей. Количество дочерей, участвующих в оценке, постоянно увеличивается или остается прежним, повторяемость будет возрастать или сохранять прежнее значение. В дальнейшей работе используется информация только по быкам, имеющим повторяемость 50% и выше.

Племенная ценность быков при каждой переоценке может изменяться.

Племенная ценность быков-производителей по качеству потомства выражается в абсолютной и относительной племенной ценности.

Абсолютная племенная ценность по молочной продуктивности (АПЦ) рассчитывается по формуле:

$$\text{АПЦ} = \sum_{i,j,k} (\bar{x}_{i,j,k} - \bar{y}_{i,j,k}) \times w_{i,j,k},$$

где i, j, k — разность между продуктивностью дочерей и сверстниц быка в i -м хозяйстве, j -м году, k -м сезоне отела.

Количество эффективных дочерей ($w_{i,j,k}$) в i -м хозяйстве, j -м году, k -м сезоне отела определяется по формуле:

$$w_{i,j,k} = \frac{n_1 \times n_2}{n_1 + n_2},$$

где n_1 — количество дочерей быка-производителя; n_2 — количество сверстниц дочерей.

Относительная племенная ценность быка-производителя (ОПЦ) определяется по формуле:

$$\text{ОПЦ} = \frac{\text{АПЦ} + B}{B} \times 100,$$

где B — средний показатель величины признака, по которому определяется относительная племенная ценность быка в популяции.

Индекс продуктивности дочерей рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{пд}} = 0,6 \times \text{ОПЦ}_{\text{у}} + 0,2 \times \text{ОПЦ}_{\text{кгж}} + 0,2 \times \text{ОПЦ}_{\text{кгб}},$$

где $I_{\text{пд}}$ — продуктивный индекс дочерей, %; $\text{ОПЦ}_{\text{у}}$ — относительная племенная ценность по удою; $\text{ОПЦ}_{\text{кгж}}$ — относительная племенная ценность по кг молочного жира; $\text{ОПЦ}_{\text{кгб}}$ — относительная племенная ценность по кг молочного белка; 0,6; 0,2; 0,2 — относительные весовые коэффициенты.

Значения $\text{ОПЦ}_{\text{у}}$, $\text{ОПЦ}_{\text{кгж}}$ и $\text{ОПЦ}_{\text{кгб}}$ являются результатом компьютерного расчета оценки быков по качеству потомства продуктивности дочерей.

Линейная оценка быков $\bar{L}_6$ по типу телосложения дочерей (коров-первотелок) проводится в активной части популяции, где проверяют быков по качеству потомства. Оценивают коров-первотелок 3–4 раза в год в период 30–120 дней лактации. Для оценки отбирают 25 дочерей как минимум в трех сельскохозяйственных организациях. При расчетах 15% лучших и 15% худших значений по каждому показателю исключаются.

На основе визуального осмотра оцениваются отдельные статьи экстерьера по 9-балльной шкале. Для каждого признака определяется оптимальное значение в зависимости от направленности селекции. По результатам приводится линейный профиль производителя.

Расчет индекса племенной ценности дочерей по экстерьеру осуществляется на основе классификационной оценки по трем группам признаков (туловище, конечности и вымя) по следующим формулам:

$$X_k = \left(\sum_{i=1}^6 \frac{I_i - |P_i - I_i| \times b_i}{I_i} \right) - Z_1 \times 0,4 + \left(\sum_{i=7}^{10} \frac{I_i - |P_i - I_i| \times b_i}{I_i} \right) - Z_2 \times 0,2 + \\ + \left(\sum_{i=11}^{18} \frac{I_i - |P_i - I_i| \times b_i}{I_i} \right) - Z_3 \times 0,4; \\ I_9 = h_9^2 \times \left| \frac{X_k - \bar{X}_k}{\bar{X}_k} \right| \times 100 + 100,$$

где X_k – классификационная оценка экстерьера; I_i – среднее значение i -го признака дочерей, баллов; P_i – значение признака по i -ой стати; b_i – весовой коэффициент i -го признака; Z_1 – недостатки в сумме баллов оцениваемого животного по общему виду и развитию; Z_2 – недостатки в сумме баллов оцениваемого животного по молочной системе; Z_3 – недостатки в сумме баллов оцениваемого животного по конечностям; $\bar{X}_k$ – среднее значение оценки экстерьера в популяции; h_9 – коэффициент наследуемости экстерьерных признаков (0,3); I_9 – индекс экстерьера, %.

Оценка здоровья вымени дочерей определяется по количеству соматических клеток в 1 мл молока.

Индекс племенной ценности по здоровью вымени дочерей рассчитывается по нижеследующим формулам.

Если количество соматических клеток (KCK_k) меньше их среднего количества по популяции (KCK_n):

$$I_{зв} = h^2 \times \frac{KCK_k - \overline{KCK_n}}{KCK_n} \times 100 + 100,$$

где h^2 – коэффициент наследуемости соматических клеток (0,25); KCK_k – количество соматических клеток в молоке оцениваемой дочери; KCK_n – среднее количество соматических клеток в молоке оцениваемой популяции; 100 – постоянная величина для перевода в относительную величину.

Если количество соматических клеток у дочерей больше, чем среднее по популяции:

$$I_{зв} = -(h^2 \times \frac{KCK_k - \overline{KCK_n}}{KCK_n} \times 100 + 100),$$

При $h^2 = 0,25$ значения соответствующего индекса изменяются от 25 до 125.

Если количество соматических клеток в молоке оцениваемой дочери превосходит среднее отклонение по популяции в два и более раза, то значение индекса равно $100 \times (1 - h^2)$.

Оценка племенной ценности быков по воспроизводительной способности дочерей основана на величине сервис-периода.

Индекс воспроизводительной способности рассчитывается по следующей формуле:

$$I_v = h^2 \times \frac{СП_n - \overline{СП_k}}{СП_n} \times 100 + 100,$$

где h^2 – коэффициент наследуемости плодовитости (0,12); $СП_n$ – средний сервис-период в популяции; $СП_k$ – сервис-период оцениваемой дочери.

Оценка племенной ценности по продолжительности хозяйственного использования дочерей ($I_{пхи}$) производится по косвенным признакам содержания соматических клеток в молоке, глубине вымени, индексу конечностей, индексу плодовитости с применением регрессионной модели *Weibull*.

Наследуемость функционального срока хозяйственного использования равна $h^2 = 0,16$.

Для расчета комбинированного индекса хозяйственного использования дочерей определены весовые коэффициенты: содержание соматических клеток – 0,3; глубина вымени – 0,3; оценка конечностей – 0,25; воспроизводительная способность – 0,15.

Индекс рассчитывается по следующей формуле:

$$\begin{aligned} I_{\text{пхи}} = & 0,3 \times (h_{\text{кск}}^2 \times \frac{\overline{\text{КСК}}_{\text{п}} - \text{КСК}_{\text{к}}}{\overline{\text{КСК}}_{\text{п}}} \times 100 + 100) + \\ & + 0,3 \times (h_{\text{гв}}^2 \times \frac{\overline{\text{ГВ}}_{\text{к}} - \text{ГВ}_{\text{п}}}{\overline{\text{ГВ}}_{\text{п}}} \times 100 + 100) + 0,25 \times (h_{\text{к}}^2 \times \frac{X_{\text{к}} - \overline{X}_{\text{к}}}{\overline{X}_{\text{к}}} \times 100 + 100) + \\ & + 0,15 \times (h_{\text{сп}}^2 \times \frac{\overline{\text{СП}}_{\text{п}} - \text{СП}_{\text{к}}}{\overline{\text{СП}}_{\text{п}}} \times 100 + 100), \end{aligned}$$

где $h_{\text{кск}}^2$ – коэффициент наследуемости соматических клеток в молоке дочерей (0,25); $\text{КСК}_{\text{к}}$ – количество соматических клеток в молоке оцениваемой дочери; $\overline{\text{КСК}}_{\text{п}}$ – среднее количество соматических клеток в молоке оцениваемой популяции; $h_{\text{гв}}^2$ – коэффициент наследуемости глубины вымени (0,24); $\text{ГВ}_{\text{к}}$ – значение признака глубины вымени оцениваемой дочери; $\overline{\text{ГВ}}_{\text{п}}$ – среднее значение оценки глубины вымени в популяции; $h_{\text{к}}^2$ – коэффициент наследуемости по конечностям; $X_{\text{к}}$ – величина признака оценки конечностей дочери; $\overline{X}_{\text{к}}$ – среднее значение оценки конечностей по популяции; $h_{\text{сп}}^2$ – коэффициент наследуемости плодовитости (0,12); $\text{СП}_{\text{п}}$ – средний сервис-период в популяции; $\text{СП}_{\text{к}}$ – сервис-период оцениваемой дочери.

Комплексный индекс племенной ценности быков-производителей рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{к}} = 0,5 \times I_{\text{в}} + 0,18 \times I_{\text{з}} + 0,15 \times I_{\text{пхи}} = 0,08 \times I_{\text{зв}} + 0,09 \times I_{\text{в}},$$

где $I_{\text{к}}$ – комплексный индекс, %; $I_{\text{п}}$ – продуктивный индекс дочерей, %; $I_{\text{з}}$ – индекс экстерьера дочерей, %; $I_{\text{пхи}}$ – индекс продолжительности хозяйственного использования дочерей, %; $I_{\text{зв}}$ – индекс по здоровью вымени дочерей, %; $I_{\text{в}}$ – индекс воспроизводительной способности дочерей, %; 0,5; 0,18; 0,15; 0,08; 0,09 – относительные весовые коэффициенты.

Скорость молокоотдачи оценивается в течение первых шести месяцев первой лактации по следующей шкале: «очень медленная», «медленная», «средняя», «быстрая», «очень быстрая» и определяется процентом будущих дочерей, которые по результатам первой

лактации будут иметь скорость молокоотдачи, характеризующуюся термином «средняя» или «быстрая».

Легкость отелов выражается процентом рождения всех регистрируемых телят. Каждый отел регистрируется со следующими примечаниями: «без ассистента или без наблюдения», «легкое родовспоможение», «сильное родовспоможение» или «хирургия». Легкость отелов от быка определяется процентом рождения потомков, которые могут быть оценены как «без ассистента или без наблюдения», «легкое родовспоможение».

По результатам комплексной оценки определяется дальнейшее назначение быков-производителей.

Оценка племенной ценности ремонтных телок. Племенную ценность для ремонтных телок рассчитывают по генотипу, развитию, экстерьеру.

Индекс по генотипу (I_r) рассчитывают по формуле:

$$I_r = (I_o + I_m) \times 0,5,$$

где I_r – индекс по генотипу (происхождению); I_o – индекс отца; I_m – индекс матери.

В случае отсутствия индекса племенной ценности матери его рассчитывают следующим образом:

$$I_m = h_m^2 \times \frac{y_m - \bar{y}_m}{\bar{y}_m} \times 100 + 100,$$

где h_m^2 – коэффициент наследуемости удоя, равный 0,25; y_m – удой матери по наивысшей лактации; $\bar{y}_m$ – средний удой подконтрольного поголовья по соответствующей наивысшей лактации.

Индекс по развитию рассчитывают по формуле:

$$I_p = h_m^2 \times \frac{M - \bar{M}}{\bar{M}} \times 100 + 100,$$

где h_m^2 – коэффициент наследуемости данного признака, равный 0,3; M – живая масса оцениваемой ремонтной телки; $\bar{M}$ – средняя живая масса одновозрастных телок подконтрольного поголовья.

Комплексный индекс племенной ценности в 6-месячном возрасте определяют по величине индекса по генотипу (происхождению), развитию и рассчитывают по формуле:

$$I_k = 0,7 \times I_r + 0,3 \times I_p,$$

где I_k – комплексный индекс; I_r – индекс по генотипу телки; I_p – индекс по развитию телки; 0,7 и 0,3 – относительные весовые коэффициенты частных индексов.

Оценка экстерьера ремонтных телок проводится по типу телосложения, крепости телосложения, росту, глубине туловища, спине, пояснице, крестцу, постановке задних конечностей и постановке копыт.

Индекс по экстерьеру рассчитывается в возрасте 12 и 18 месяцев по 10-балльной шкале по формуле:

$$I_э = h_э^2 \times \frac{\bar{\Theta}_r - \bar{\Theta}_{\text{тп}}}{\bar{\Theta}_{\text{тп}}} \times 100 + 100,$$

где $I_э$ – индекс экстерьера; $h_э^2$ – коэффициент наследуемости экстерьера (0,35); $\bar{\Theta}_r$ – балл за экстерьер телки; $\bar{\Theta}_{\text{тп}}$ – средний балл экстерьера одновозрастных телок подконтрольного поголовья.

Комплексный индекс племенной ценности ремонтных телок в 12 и 18 месяцев рассчитывают по формуле:

$$I_k = 0,7 \times I_r + 0,15 \times I_p + 0,15 \times I_э,$$

где I_k – комплексный индекс; I_r – индекс по генотипу; I_p – индекс по развитию; $I_э$ – индекс экстерьера; 0,7; 0,15 и 0,15 – относительные весовые коэффициенты частных индексов.

По результатам комплексной оценки племенной ценности ремонтных телок формируют: группы для ремонта основного стада; группы, предназначенные для реализации другим сельскохозяйственным организациям; группы телок, подлежащие выбраковке как селекционный брак.

Оценка племенной ценности коров. Абсолютную племенную ценность коров по молочной продуктивности определяют по отклоне-

нию показателей величины удоя (кг), молочного жира (кг), молочного белка (кг) от средних величин по популяции на контрольный год с учетом коэффициентов наследуемости и межстадных различий.

Расчет по этим признакам проводится по формуле:

$$A_{1,2,3} = h^2 \times (P_{\kappa_{1,2,3}} - P_{\text{св}_{1,2,3}}) + h_c^2 \times (P_{1,2,3} - B_{1,2,3}),$$

где $A_{1,2,3}$ — индекс племенной ценности коровы-дочери: 1 — по удою за 240–305 дней лактации, 2 — по молочному жиру (кг), 3 — по молочному белку (кг); h^2 — коэффициент наследуемости по удою, равный 0,25; процент содержания жира — 0,4; процент содержания белка — 0,3; $P_{\kappa_{1,2,3}}$ — удой, молочный жир, молочный белок за лактацию оцениваемой дочери; $P_{\text{св}_{1,2,3}}$ — средний удой, молочный жир, молочный белок сверстниц в оцениваемой популяции, закончивших аналогичную (1, 2 или 3 и старше) лактацию и отелившихся в том же году; h_c^2 — межстадная генетическая изменчивость, равная 0,1; $P_{1,2,3}$ — средний удой, молочный жир, молочный белок коров в оцениваемой популяции, закончивших аналогичную (1, 2 или 3 и старше) лактацию и отелившихся в том же году; $B_{1,2,3}$ — средний удой, молочный жир, молочный белок по подконтрольному поголовью за предыдущий год.

Относительную племенную ценность определяют по величине продуктивного индекса коровы, выраженного в процентах, и рассчитывают по формуле:

$$I_{\text{п}} = \frac{A_{1,2,3} + B_{1,2,3}}{B_{1,2,3}} \times 100,$$

Комплексный продуктивный индекс коровы рассчитывают по формуле:

$$I_{\text{пд}} = 0,6 \times \text{ОПЦ}_{\text{у}} + 0,2 \times \text{ОПЦ}_{\text{кгж}} + 0,2 \times \text{ОПЦ}_{\text{кгб}},$$

где $I_{\text{пд}}$ — продуктивный индекс дочерей, %; $\text{ОПЦ}_{\text{у}}$ — относительная племенная ценность по удою; $\text{ОПЦ}_{\text{кгж}}$ — относительная племенная ценность по кг молочного жира; $\text{ОПЦ}_{\text{кгб}}$ — относительная племенная ценность по кг молочного белка; 0,6, 0,2 и 0,2 — относительные весовые коэффициенты.

Расчет индекса племенной ценности коров по экстерьеру осуществляется аналогично расчету для ремонтных телок.

Для племенных быкопроизводящих коров проводится общая классификационная оценка (ОЦ) по экстерьеру, результаты которой формируются по общему виду (ОВ), вымени (В) и конечностям (К).

Расчет проводится по формуле:

$$ОЦ = ОВ \times 0,4 + В \times 0,4 + К \times 0,2.$$

На основе общей оценки проводится классификация коров по типу телосложения согласно табл. 11.1.

Таблица 11.1. Классификация коров по типу телосложения

Категория	Сумма баллов
Превосходный	90 и более
Отличный	85–89
Хороший с плюсом	80–84
Хороший	75–79
Удовлетворительный	65–74
Плохой	50–64

На основе частных индексов племенной ценности рассчитывается комплексный индекс племенной ценности коров:

$$И_{\text{к}} = 0,6 \times И_{\text{п}} + 0,18 \times И_{\text{э}} + 0,15 \times И_{\text{пхи}} + 0,08 \times И_{\text{зв}} + 0,09 \times И_{\text{в}},$$

где $И_{\text{к}}$ – комплексный индекс, %; $И_{\text{п}}$ – продуктивный индекс, %; $И_{\text{э}}$ – индекс экстерьера, %; $И_{\text{пхи}}$ – индекс продолжительности хозяйственного использования, %; $И_{\text{зв}}$ – индекс по здоровью вымени, %; $И_{\text{в}}$ – индекс воспроизводительный; 0,6; 0,18; 0,15; 0,08; 0,09 – относительные весовые коэффициенты.

По результатам оценки формируют следующие группы: селекционное стадо (30–50%), от коров которого выращивают молодняк для воспроизводства основного стада; производственное стадо (50–70%); коровы, подлежащие выбраковке и выранных из стада (10–20%).

11.5. Оценка и отбор животных. Виды, принципы, формы и методы отбора

Виды отбора. Главным в селекции скота является систематическое улучшение наследственных качеств животных в желательном

направлении. **Отбор** — наиболее важный фактор необходимых изменений генетической структуры за счет устранения от размножения нежелательных особей. Но при этом новые гены не создаются, а изменяется их числовое соотношение. При отборе для размножения выделяют лучших животных по важнейшим хозяйственно полезным признакам: телосложению, крепости конституции, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, продуктивным и племенным качествам. Животных, не соответствующих этим требованиям, выбраковывают.

Сельскохозяйственные животные не перестали быть частью природы, хотя кажется, что они надежно защищены от влияния внешних факторов. При совершенствовании популяций, пород, стад постоянно действуют два вида отбора: искусственный и естественный.

Естественный отбор существует независимо от человека, с ним нужно считаться и учитывать в процессе селекции скота. При отсутствии оптимальных условий кормления и содержания его действие усиливается. Естественный отбор направлен на выживание особей, которые должны обладать большой жизнеспособностью, плодовитостью, устойчивостью и приспособленностью к условиям среды. Он формирует такой генофонд, который соответствует сложившимся условиям кормления и содержания и устраняет все то, что отклоняется от этих условий. Естественный начинает препятствовать селекционному отбору, так как в неблагоприятных условиях выбывают, в первую очередь, высокопродуктивные особи.

Любые изменения фенотипа, уклоняющиеся от сформировавшихся во многих предшествующих поколениях (нормы), будут элиминироваться естественным отбором. Этот процесс может происходить даже в том случае, если отклонения полезны, но связаны с дополнительными затратами энергии на создание новых коррелятивных связей с другими признаками фенотипа, оставшимися без изменений.

Основой совершенствования скота является искусственный отбор, осуществляемый человеком и направленный на формирование животных с преимущественным развитием продуктивных признаков. Человек отбирает особей, превышающих средний уровень важнейших хозяйственно полезных признаков, и нарушает первоначальное состояние популяции, поддерживаемое естествен-

ным отбором. Чем сильнее желательный сдвиг, тем больше популяция отклоняется от первоначального состояния. У особей, достигших высокой продуктивности, физиологические функции отдельных органов усилены, по другим показателям может быть значительное отставание.

Особи, обладающие односторонней продуктивностью, страдают функциональными расстройствами, диспропорцией, чаще всего не приспособлены к преодолению жизненных стрессов. При одностороннем отборе по одному из признаков после превышения оптимального его значения наступает конфронтация с требованиями естественного отбора, происходит ряд нежелательных явлений для популяции, в первую очередь снижается плодовитость и жизнеспособность.

Техника отбора. В молочном скотоводстве в течение всей жизни животных техника отбора складывается из следующих зоотехнических оценок: по происхождению, фенотипу и по качеству потомства. Если отбор проводят по внешним признакам, то это фенотипический отбор, а если по наследственным показателям, то генотипический. Массовый отбор в скотоводстве основан на отборе по внешним признакам и продуктивности, т. е. по фенотипу. Но он может быть эффективным только при высокой наследуемости этих показателей. Например, массовый отбор коров по удою при коэффициенте наследуемости 0,3 – 0,4 будет малоэффективным, в то же время отбор коров по жирномолочности при коэффициенте наследуемости 0,6 – 0,7 будет довольно результативным.

При ведении селекции по многим признакам скорость совершенствования стада по каждому из них снижается на величину,

равную корню квадратному $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)$ от числа селекционируемых признаков. Чем больше учитывается признаков, тем меньше эффект селекции по каждому из них. Самый высокий эффект наблюдается при селекции по одному признаку, по двум он снижается на 25–30%, по трем – на 40–45%, по четырем – на 45–50%.

Односторонний отбор только по одному или очень малому количеству признаков без учета других хозяйственно полезных качеств позволит быстро получить успех, однако будет не постоянен. В дальнейшем такой отбор может привести к ослаблению консти-

туции, снижению жизнеспособности и продуктивности. По этой причине оценивать и отбирать животных нужно по комплексу важнейших признаков.

При отборе животных для дальнейшей селекции по количественным признакам приходится пользоваться фенотипическими различиями, предполагая, что они в определенной степени отражают генотип животных. По интересующим признакам оставляют в качестве родителей следующего поколения лучших особей. Для этого проводят отбор коров в селекционную (племенную) группу на основании ежегодной бонитировки с учетом показателей величины удоя, содержания жира и белка в молоке, пригодности к машинному доению, живой массы и экстерьера.

В дальнейшем рассчитывают эффект селекции за счет отобранных коров племенного ядра и используемых быков-производителей.

Эффект селекции — это изменение генетического потенциала популяции под влиянием отбора и подбора. Для этого сначала рассчитывают селекционный дифференциал (СД). Он должен показывать генетический сдвиг, который выражается разницей между средними значениями признака в целом по группе животных и в отобранной для дальнейшего разведения части этой группы. Чем больше разница, тем быстрее достигается улучшение продуктивности или других признаков, хотя селекционный дифференциал показывает на фенотипическое превосходство отобранных животных над средним всей группы.

Селекционный дифференциал, полученный за счет отобранных матерей в племенное ядро по сравнению с удоем коров стада, рассчитывают по формуле:

$$СД_{\text{м}} = \text{удой коров племядра} - \text{удой коров по стаду}.$$

Селекционный дифференциал, полученный за счет используемых в стаде быков, рассчитывают по следующей формуле:

$$СД_{\text{о}} = \text{удой матерей быков} - \text{удой коров, осемененных спермой этих быков}.$$

Если бык оценен по качеству потомства, то селекционный дифференциал равен удвоенной разнице между средней продуктивностью дочерей и сверстниц.

Селекционный дифференциал быков в молочном скотоводстве значительно выше, чем коров, так как при отборе самцов предъявляют несравнимо более жесткие требования. Суммарный селекционный дифференциал по стаду (CD_c) за счет племядра коров и подбора быков-производителей можно рассчитать по формуле:

$$CD_c = \frac{CD_m + CD_o}{2}.$$

Для определения эффекта селекции необходимо знать наследуемость (h^2) признака по матерям и отцам. В следующем поколении улучшение признака может быть в том случае, если он хорошо передается по наследству. При малой степени наследуемости признака эффективность отбора очень низкая. Следует иметь в виду, что коэффициенты наследуемости непостоянны даже для одного и того же стада. Прогнозируемый эффект селекции ($\mathcal{E}C$) для каждого показателя за поколение рассчитывают по следующей формуле:

$$\mathcal{E}C = CD \times h^2.$$

По этой формуле эффект селекции рассчитывают на все следующее поколение. Для определения среднегодового эффекта селекции необходимо учитывать интервал между поколениями, который в среднем равен 3,5–5.

Целевой стандарт отбора ($ЦC$) за поколение равен среднему показателю признака по стаду (M_{cp}) плюс ожидаемый эффект селекции за одно поколение ($ЦC = M_{cp} + \mathcal{E}C$).

Формы отбора. В скотоводстве применяют две основные формы отбора: стабилизирующий и направленный.

Стабилизирующий отбор способствует консолидации признака, по которому ведется отбор, элиминируются крайние плюс и минус варианты. В этом случае стремятся создать выравненную группу животных по определенным признакам. Это консервативная форма отбора.

При *направленном отборе* для разведения выбирают животных с желательными признаками и среднее значение несколько сдвигается вправо по сравнению со средней, которая была у родителей. Для селекционера это основная форма отбора. При направленном

отборе не только усиливается развитие отдельных признаков животных, но и создаются новые сочетания признаков и свойств. Если между признаками положительная связь, то с увеличением одного показателя повышается и второй. Если же признаки отрицательно коррелируют между собой, то с повышением величины одного признака величина другого снижается.

Методы отбора. При отборе по одному или нескольким признакам различают следующие методы: tandemный (последовательный), по минимальным уровням (по независимым уровням) и по селекционному индексу (одновременный). При *tandemном отборе* признаки совершенствуются последовательно один за другим. Сначала систематически ведут отбор только по одному признаку. Когда достигнута необходимая величина признака, начинают отбор по другим признакам и т. д. Недостатком этого метода является то, что он продолжителен, может привести к изменениям коррелятивных связей и считается наименее эффективным. Не исключено, что при отрицательной генетической корреляции достигнутые показатели определенного признака при последующем отборе могут значительно ухудшаться. Такой метод можно применять при селекции по некоррелирующим признакам.

При *отборе по минимальным уровням* одновременно учитывают несколько основных признаков и для каждого из них устанавливают определенную нижнюю границу. Животных, не отвечающих установленным требованиям, выбраковывают. Этот метод отбора широко используется в скотоводстве.

В настоящее время, особенно в развитых зарубежных странах, широко распространены *селекционные индексы* — суммарный показатель многих признаков. При индексной селекций животных отбирают не по обособленным признакам, а рассматривают весь организм как целостную систему взаимосвязанных признаков. Каждый признак получает определенную количественную оценку, при суммировании которых находят показатель, являющийся единственным критерием для решения о дальнейшем использовании особи.

Селекционные индексы учитывают все недостатки и достоинства животных. Их составляют на основе уравнений множественной регрессии, каждый признак в которой получает определенную долю в зависимости от наследственности, фенотипических

и генетических коррелятивных связей и относительной экономической ценности. В селекционные индексы включают слабо коррелирующие между собой признаки, такие как количество продукции, основные показатели ее качества, плодовитость и др.

Признаки, не включенные в селекционный индекс, но положительно коррелирующие с учитываемыми, будут улучшены в результате этой зависимости. При отрицательной связи и для не включенных в селекционный индекс признаков устанавливается нижний предел. При индексной селекции можно объединить признаки с разными измерениями, а также включить коррелирующие между собой. Использование индексной оценки позволяет получить больший селекционный эффект на единицу затраченных средств по сравнению с другими методами оценки и отбора.

Разработка селекционных индексов — задача трудоемкая. При их составлении необходимо определить оптимальное число селекционных признаков, наиболее полно характеризующих зоотехническую и экономическую сторону продуктивности животных.

Селекционные индексы можно использовать только для конкретных хозяйств и поголовья. Необходимо их ежегодное уточнение в связи с изменением фенотипической и генетической ситуации, условий кормления.

Способы оценки и отбора животных. При отборе животных на племя используют всестороннюю комплексную оценку с учетом происхождения, фенотипа (роста и развития, экстерьера и конституции, продуктивности и т. д.) и качества потомства. Использование этих способов оценки позволяет правильно отбирать и подбирать животных и успешно проводить селекционную работу.

В разные возрастные периоды используют различные способы оценки животных. На первом этапе отбирают животных по происхождению на основании анализа родословной. Затем отобранных животных оценивают по индивидуальным качествам: энергии роста, развитию, экстерьеру и конституции, продуктивности и воспроизводительным способностям. Окончательную оценку племенных животных, главным образом быков-производителей, проводят по качеству потомства. Но генотип животных можно оценить только к концу племенного использования или после их выбытия. Каждая оценка дополняет друг друга и дает возможность наиболее полно и объективно оценить достоинства и недостатки животных.

Отбор и селекцию животных в основном ведут по количественным признакам, имеющим важное экономическое значение. К ним относят: величину удоя, содержание жира и белка в молоке, живую массу, тип и крепость конституции, экстерьерные особенности, оплату корма продукцией, пригодность коров к машинному доению, устойчивость к лейкозу и маститам.

На эффективность отбора влияют многие факторы, наиболее важные из них следующие: количество животных, количество признаков, по которым ведется отбор, условия внешней среды, интенсивность выбраковки животных, величина изменчивости, селекционного дифференциала, коэффициента наследуемости, корреляции и др.

11.6. Оценка и отбор животных по происхождению

Происхождение животных дает возможность судить о вероятности получения потомства с определенными параметрами, а средовые факторы корректируют эту возможность. Оценка и отбор животных начинают с оценки их предков, первоначальным элементом которой является отбор по родословной. Учитывают продуктивность и племенные качества женских предков, продуктивность дочерей отцов и дедов, а также полусибсов отцов. При анализе родословной представляется возможным определить породность животных, выяснить продуктивность предков, установить, какие методы разведения использовали, изучить историю формирования стада.

Оценка по родословной имеет особое значение для молодых животных, так как других источников их оценки нет. Это дает возможность предварительно определить назначение молодняка. Она важна для будущего быка-производителя, так как сам бык не может быть оценен по удою, жирномолочности и белковомолочности. Первоначальная оценка его по этим показателям проводится по продуктивности материнских предков или же боковых родственников, определяя его вероятную наследственную способность.

При оценке обычно учитывают четыре ряда предков, но наибольшее значение имеют два первых, так как влияние каждого ряда предков с отдаленностью его от оцениваемой особи уменьшается.

Отцовская сторона оказывает большее влияние, чем материнская, на удой и особенно на жирномолочность. Объясняется это более высоким уровнем селекции быков-производителей по сравнению с коровами.

Следует отметить, что оценка животных по происхождению не обладает высокой точностью и надежностью, является предварительной и имеет относительное значение. Поскольку большинство хозяйственно полезных показателей имеют низкую наследуемость, то потомство от очень ценных животных далеко не всегда проявляет продуктивность родителей и их потомство приближается к среднему значению для породы. По этой причине нельзя переоценивать значение родословных, но их нужно учитывать при оценке животных, так как они позволяют предопределить (предсказать) будущие племенные качества животных.

При отборе по происхождению следует оценивать всю родословную в целом, учитывая желательные качества как со стороны отца, так и со стороны матери. Чем больше в родословной высокоценных предков, тем она ценнее, особенно при наличии в ней проверенных по качеству потомства особей. Эффективность оценки по происхождению повышается при использовании показателей не только предков, но и боковых родственников животных (полусестер, полубратьев), прежде всего со стороны отца. При этом методе оценки значительно снижается негенетическая компонента изменчивости при содержании родственников в одинаковых условиях среды. Метод оценки по продуктивности боковых родственников эффективен для признаков с низкой наследуемостью.

11.7. Оценка и отбор животных по фенотипу

Отбор по родословным является далеко не совершенной формой оценки племенной ценности животных. Более надежные результаты дает оценка по собственной продуктивности животного. Отбор по фенотипу в 2–3 раза эффективнее отбора по продуктивности матерей. Но если не будет первых двух этапов отбора (по родословной и собственной продуктивности), то будет существенно затруднена оценка по качеству потомства. К тому же оценка быков по качеству потомства заканчивается только к 5-летнему возрасту.

Следовательно, оценка животных по собственной продуктивности является неотъемлемой частью селекционного процесса.

Точность оценки по индивидуальным качествам животных зависит от наследуемости основных признаков. Отбор по признакам, имеющим высокие коэффициенты наследуемости, при оценке по собственной продуктивности высокоэффективен и имеет преимущества по сравнению с оценкой по качеству потомства: быстротой, простотой и дешевизной. Точность оценки повышается, если используются многие показатели за ряд лет, а также при сравнении собственной продуктивности с оценкой по родословной и с оценкой продуктивности братьев и сестер.

Некоторые специалисты считают, что наиболее эффективным является отбор телок по происхождению с выбраковкой 20% низкопродуктивных коров по собственной продуктивности за первую лактацию. В этом случае генетический прогресс обусловлен отбором ремонтных телок на 73–78% и выбраковкой коров на 22–25%. Но следует учитывать, что возможность отбора лучших генотипов среди коров по удою за первую лактацию не очень высокая, так как обеспечивает только 30–40% надежности при массовой селекции.

Накапливать данные о повторных циклах продуктивности с целью уточнения оценки не всегда бывает выгодно с экономической точки зрения, так как затягивается процесс оценки, а также с каждым новым измерением продуктивности за лактацию на результаты оценки одного и того же животного будут влиять другие факторы.

Оценку по экстерьеру ремонтных быков (I_9) проводят в возрасте 12 месяцев по десяти основным признакам, используя 9-балльную шкалу.

Индекс по экстерьеру рассчитывается по следующим формулам:

$$\bar{X}_1 = \frac{-\sum_{I=10}^{10} |I_i - X_{I_i}|}{10},$$

$$I_9 = h_3^2 \times \frac{\bar{X}_6 - \bar{X}}{|\bar{X}|} \times 100 + 100,$$

где I_i – идеальное значение для i -го признака; X_{I_i} – значение признака по i -ой стати; $\bar{X}_6$ – среднее отклонение по всем 10 признакам для быка; $\bar{X}$ – сред-

нее всех 10 отклонений по всем быкам популяции; h_g^2 – коэффициент наследуемости экстерьерных признаков 0,35.

Максимальное значение этих индексов, равное $100 \times (1 + h_{\text{лд}}^2)$, будет иметь бык, по всем статьям соответствующий модельному животному.

Если среднее отклонение для быка в два и более раза превосходит среднее отклонение по популяции, то для таких быков значение индекса равно $100 \times (1 - h_{\text{лд}}^2)$.

При коэффициенте наследуемости характеристик экстерьера $h^2 = 0,35$ значения соответствующих индексов могут изменяться от 65 до 135.

Коров оценивают и отбирают по конституции и экстерьеру, развитию и живой массе, молочной продуктивности, пригодности к промышленной технологии, по эффективному использованию корма, устойчивости к заболеваниям и состоянию здоровья, продолжительности племенного и продуктивного использования. Эта оценка является окончательной, так как из-за малого числа потомков у коров дать их оценку по качеству потомства не представляется возможным.

Телок оценивают по конституции и экстерьеру, развитию и живой массе.

Бычков оценивают по интенсивности роста, типу телосложения, эффективности использования кормов в процессе выращивания, количеству, качеству и пригодности спермы к замораживанию. Достоверную оценку бычков по первым трем показателям можно получить к 12-месячному, а по последнему – к 15-месячному возрасту.

В дальнейшем важной информацией при оценке быков являются данные по оплодотворяющей способности спермы, частоте трудных отелов, количеству мертворожденных телят и наличию уродов.

Оценка и отбор коров по молочной продуктивности. Отбор коров по собственной продуктивности дает возможность оценить животных более точно, чем по данным молочной продуктивности их матерей. Показатели молочной продуктивности и крепости конституции коров являются ведущими в селекционной работе и служат основой для выбора системы разведения. Все остальные признаки направлены на повышение надоев, улучшение качества молока и должны передаваться быками-производителями.

К наиболее ценным относят коров, которые лактируют длительный период времени (5–7 лактаций), дают высокие надои и хорошее качество молока. Чаще всего корреляция повторяемости молочной продуктивности за смежные лактации у одних и тех же коров в почти одинаковых условиях внешней среды невысокая. Наиболее точную оценку коров по величине удоя, содержанию жира и белка в молоке, по общему количеству жира и белка можно получить за первые три лактации или за всю жизнь. Средняя молочная продуктивность коров за всю лактацию хорошо коррелирует с удоем за наивысшую лактацию. Для ускорения оценки можно брать данные по молочной продуктивности за отдельные отрезки лактации, в частности за первые 90 – 120 дней после отела.

При селекции крупного рогатого скота молочного направления продуктивности используют оценку и отбор коров по молочному жиру и молочному белку. Поскольку в процессе образования молока участвует весь организм животного, то высокая продуктивность возможна только при нормальном функционировании всех систем, органов и тканей в оптимальных условиях кормления и содержания. Лучшие по надоям коровы в благоприятные годы могут быть средними или даже худшими в плохих условиях. Оценка коров по молочной продуктивности объективна только при небольших изменениях условий среды. Изменение условий внешней среды для дочерей по сравнению с матерями ликвидирует всякую связь между ними, и оценку следует проводить заново.

Процесс селекции, способы отбора обусловлены связями между разными признаками молочной продуктивности, в первую очередь удоя, содержания жира и белка в молоке. При отрицательных связях между признаками с улучшением стада по одному из них ухудшается сопряженный показатель. При положительных связях можно сократить число селекционируемых признаков, так как с улучшением одного из них другой сопряженный с ним признак изменится в лучшую сторону.

Величина удоя находится в отрицательной связи с содержанием жира и белка в молоке, которые положительно взаимосвязаны между собой. Но это не значит, что можно проводить отбор только по содержанию жира и не проводить селекцию по уровню белка в молоке, так как отбор только по содержанию жира не всегда может привести к автоматическому увеличению содержания белка. Этот тезис под-

тверждает то, что могут быть производители, у дочерей которых нет высокой корреляции между этими важнейшими показателями.

Некоторые ученые предлагают проводить отбор по количеству молочного жира вместо удоя и процентного содержания жира в молоке. На первый взгляд этот показатель является интегрированным и приемлемым при селекции молочного скота. Но известно, что между величиной удоя и содержанием жира в молоке существует отрицательная корреляция, между удоем и общим количеством молочного жира — высокая положительная, между количеством молочного жира и процентным содержанием жира — низкая положительная. Отбор по количеству молочного жира будет способствовать увеличению удоя, но не приведет к повышению содержания жира в молоке. В целом селекцию нужно ориентировать не столько на величину удоя, сколько на рентабельность производства молока.

Отбор животных по конституции и экстерьеру. Успех производства продукции скотоводства, особенно молока, в значительной степени обусловлен применяемыми технологиями, которые неразрывно связаны с рядом таких конституциональных показателей, как устойчивость к заболеваниям, адаптационная способность, длительность продуктивной жизни, сопротивляемость инфекциям, высокая плодовитость.

Животные крепкой конституции гармонично сложены, имеют прочный костяк, правильно поставленные конечности, нормально развитую голову, плотную кожу. Они более высокопродуктивны и дольше живут. Отбор конституционально крепких здоровых животных, способных к длительной эксплуатации в различных технологических условиях, является важным элементом селекционной работы, способствующим повышению продуктивности как в течение одной лактации, так и за всю жизнь.

Низкая корреляция между экстерьером и молочной продуктивностью не дает оснований считать отбор по конституции ненужным. Только здоровые животные, хорошего сложения, крепкой конституции, с плотным прикреплением вымени и с крепкими конечностями способны к высокой пожизненной продуктивности. Сочетание молочного типа с конституциональной крепостью животных, отсутствием экстерьерных недостатков, высокой плодовитостью является неотъемлемым условием в селекции крупного рогатого скота.

При изменении технологии в молочном скотоводстве многие высокопродуктивные коровы оказались непригодными и подлежали выбраковке из-за неудовлетворительного строения вымени, формы и расположения сосков, слабых конечностей. Важными элементами оценки коров стали качество вымени, крепость конечностей и копытного рога. К тому же селекция скота на равномерность развития долей вымени позволяет предупредить возникновение маститов. Следовательно, молочная продуктивность, особенно в условиях жесткой промышленной технологии, тесно взаимосвязана с конституцией и экстерьером животных. Оценка конституции и взаимосвязи ее с продуктивностью, полученную в одних условиях, нельзя переносить в другие технологические и хозяйственные условия.

Для углубленной характеристики экстерьера животных необходима простая и точная оценка типа экстерьера. Линейная оценка типа экстерьера разработана и внедрена в США. С дополнениями и изменениями ее применяют в Канаде, Германии, Швеции и в других странах. Каждой отдельной стати экстерьера дана биологическая оценка, которая позволяет наиболее точно определить селекционную значимость признака. У голштинского скота отмечена положительная корреляция между выраженностью молочного типа и пожизненной молочной продуктивностью.

Наиболее эффективными методами создания животных с крепким хорошим экстерьером является использование быков, способных передавать желательный тип, активный мотион во все сезоны года и пастбищное выращивание молодняка.

Производители должны быть крупными с крепким и не грубым костяком, хорошо выполненной мускулатурой, развитой средней частью туловища, глубокой грудью, крепкими правильно поставленными конечностями, пропорционального телосложения, с хорошо выраженным мужским типом. Быков с пороками и существенными недостатками экстерьера для ремонта стада не оставляют.

Оценка и отбор коров по живой массе. Для всех высокопродуктивных молочных стад характерна высокая живая масса коров. Например, в стадах с удоем 8000 кг молока за лактацию полностью возрастная корова должна иметь высоту в холке не менее 140 см и живую массу 750 кг и более. Крупные животные обладают боль-

шим запасом внутренних резервов и в период напряженной лактационной деятельности способны выдерживать большие нагрузки. Но нельзя увеличивать живую массу коров беспредельно, так как повышение молочной продуктивности происходит до достижения определенного уровня их живой массы.

Одним из важнейших критериев по отбору коров по живой массе является коэффициент молочности, выражающийся количеством продуцируемого молока на 100 кг живой массы. В свою очередь, он положительно коррелирует с оплатой корма молоком, поэтому установление оптимальной живой массы коров имеет важное экономическое значение и заносит от целого ряда генетических факторов и условий среды.

Живая масса коров не должна быть основным селекционируемым показателем, поскольку от значительной части коров в стаде с меньшей живой массой получают более высокие надои. Очень тяжелые коровы чаще всего не обладают максимальной величиной надоя в стаде. Селекция на увеличение живой массы ведет к трудным отелам, повышению смертности телят и увеличению интервала между отелами.

Высокой живой массы животные должны достигать за счет наследственных качеств, интенсивного роста телок при оптимальных условиях содержания и полноценного, но не обильного кормления. Коровы должны поедать большое количество грубых и сочных кормов и при небольших выдачах концентратов иметь высокую молочную продуктивность. Такие животные создаются в процессе направленного выращивания телок и нетелей с использованием большого количества объемистых кормов.

Коэффициенты наследуемости живой массы коров по третьей лактации значительно превосходят эти показатели по двум первым лактациям. Такое явление можно объяснить тем, что в первые лактации живая масса коров во многом зависит от условий выращивания телок, возраста первого отела и кормления молодых коров. К третьему отелу процесс роста подходит к завершению, наступает стабилизация живой массы и она в этот период больше обусловлена генетическими факторами.

Оценка и отбор скота по устойчивости к заболеваниям. Болезни скота наносят большой экономический ущерб сельскохозяйственному производству вследствие снижения продуктивности живот-

ных, снижения темпов генетического прогресса, увеличения затрат на лечение животных. С переводом животноводства на промышленную основу выявлена неприспособленность большинства животных к новой технологии, что привело к массовым заболеваниям скота маститами, болезням конечностей, снижению продуктивности, преждевременному выбытию и сокращению сроков использования коров.

У животных, плохо приспособленных к технологическому процессу, отмечается низкая общая резистентность организма, нарушается нормальное функционирование органов и систем, повышается восприимчивость животных к заболеваниям. Эти свойства генетически обусловлены и в преобладающем большинстве носят полигенный характер наследования. Устойчивость к болезням должна стать одним из важнейших селекционных признаков. Необходимо не только лечить, но и создавать животных, устойчивых к заболеваниям, так как часто фармацевтических средств недостаточно для лечения и профилактики болезней. Коэффициенты наследуемости устойчивости к лейкозу составляют 0,1–0,4, туберкулезу — 0,2–0,3, маститу — 0,3–0,5. Устойчивость к заболеваниям во многом обусловлена породной принадлежностью и принадлежностью к родственным группам. Среди крупного рогатого скота есть породы, которые устойчивы к одним заболеваниям, но легко заболевают другими. Из пород, разводимых в СНГ, наиболее восприимчивой к маститу оказалась черно-пестрая. Частота заболеваемости им дочерей отдельных быков может колебаться от 2 до 50%.

Важным фактором является создание популяций, отличающихся устойчивостью к экстремальным условиям внешней среды, долголетием и высокой продуктивностью. Часто селекция только на повышение продуктивности сопровождается обострением некоторых болезней. Повышение резистентности к одной болезни далеко не всегда приводит к повышению резистентности к другой.

Показатели естественной резистентности положительно связаны с продолжительностью хозяйственного использования, с уровнем пожизненной молочной продуктивности и оплодотворяемостью коров. Необходимо использовать генетические средства для повышения резистентности животных. С этой целью следует отбирать молодняк на племя от матерей, отличающихся устойчивостью

к болезням и длительностью продуктивного использования. Производителей оценивают по устойчивости к болезням и данные об их резистентности включают в селекционные индексы.

Оценка и отбор по долголетию племенного и продуктивного использования скота. Интенсивное и длительное использование ценных в племенном отношении коров и быков эффективно как в селекционном, так и в экономическом отношении. Экономическое значение длительного использования коров заключается в том, что затраты на выращивание телок и нетелей распределяются на более высокую пожизненную молочную продуктивность. В прибыльности производства молока продолжительность продуктивного долголетнего использования коров играет очень важную роль. Максимальная молочная продуктивность черно-пестрого скота белорусской популяции бывает на 3–6-й лактациях. От коров, не достигших этого возраста, трудно получить высокую молочную продуктивность. Селекционное значение долголетнего использования коров заключается в том, что их можно правильно оценить, а от высокопродуктивных получить большее количество потомства.

При правильной эксплуатации коровы по своей природе обладают потенциальной способностью длительного хозяйственного использования. В племенных стадах коров используют по 6–8 лактации, сохраняя высокую молочную продуктивность и воспроизводительные способности. Во многих личных подсобных хозяйствах от коров получают высокий надой до 11–12, а иногда до 13–14 лактаций. В условиях промышленной технологии из-за отсутствия индивидуального ухода и жестких условий содержания срок продуктивного использования коров сократился до 3–5 лактаций.

На долголетнее использование коров влияет ряд генетических и паратипических факторов. В равных условиях разные быки дают дочерей с неодинаковым долголетием. Бычков на племя желательнее отбирать от коров, которые характеризуются высокой долговечностью, так как это в определенной степени наследственно обусловленный признак, коэффициент наследуемости которого равен 0,15–0,25. Тесный инбридинг снижает долголетие коров в среднем на одну лактацию. Характерно, что коэффициент корреляции между продолжительностью использования коров и уровнем их надоя по первой лактации достоверно отрицательный, т. е. чем ниже надой за первую лактацию, тем короче продолжительность их

использования. Чем раньше от коровы получен наивысший удой, особенно в период формирования организма, тем меньше бывает ее продуктивность за жизнь.

На длительность использования коров большое влияние оказывают такие паратипические факторы, как условия кормления и содержания телок и нетелей, эксплуатация коров, ветеринарно-санитарное состояние ферм.

Отбор скота по эффективному использованию корма. Высокая степень трансформации корма животными — важнейшее условие эффективного производства молока и говядины. Затраты кормов на единицу продукции отражают все сложные процессы обмена веществ, в частности синтеза жира и белков. Между отдельными животными, потомством отдельных производителей, типами и породами наблюдаются существенные различия в оплате корма продукцией.

Установлена отрицательная корреляция между величиной среднесуточного прироста живой массы животных и расходом кормов на единицу прироста. Величина фенотипической корреляции между оплатой корма и среднесуточным приростом составляет 0,6 — 0,8. Следовательно, отбор животных на высокий прирост будет способствовать более эффективному использованию кормов при выращивании и откорме.

Уровень молочной продуктивности коров также оказывает большое влияние на оплату корма продукцией. При годовом удое 2500 кг расход кормов на 1 кг молока составляет 1,4 к. ед., при удое 3000 кг — 1,3, 4000 кг — 1,2, 5000 кг — 1,0 и при удое 7000 кг — 0,9 к. ед.

При создании высокопродуктивных молочных стад необходимо, во-первых, чтобы коровы хорошо оплачивали корм продукцией, во-вторых, чтобы поедали большое количество грубых и сочных кормов (не менее 2,0—2,2 кг сухих веществ на 100 кг живой массы), эффективно превращая их питательные вещества в питательные вещества молока.

Массовая селекция по оплате корма продукцией может быть эффективной только при индивидуальном учете кормов при оценке по собственной продуктивности. Но ежедневный индивидуальный учет кормов — дело очень дорогостоящее. В дальнейшем целесообразно установить наиболее высокие коэффициенты корреляции за какой-то короткий промежуток времени в течение лактации и за всю лактацию.

Оценка и отбор животных на пригодность к машинному доению.

При использовании высокопроизводительной техники для машинного доения коров необходимы животные с определенным качеством вымени. Оценка и отбор коров по морфологическим свойствам вымени является важным фрагментом по улучшению технологических и продуктивных качеств животных. Одним из главных селекционных признаков улучшения пригодности коров к машинному доению является отбор по форме вымени и сосков, которые хорошо наследуются по линии матерей и отцов, связаны с надоем и скоростью доения. Используют такие важные промеры как длина, ширина и глубина вымени, расстояние до пола, размеры сосков и др. Улучшение технологических свойств вымени требует значительных затрат времени и труда.

Интенсивность молокоотдачи зависит от степени развития железистой ткани и не всегда положительно коррелирует с объемом вымени, так как с возрастом коров он увеличивается за счет отложения жира. Скорость молокоотдачи положительно коррелирует с величиной надоя ($r = 0,4-0,6$), растяжимостью соскового канала ($r = 0,3-0,5$) и растяжимостью сфинктеров сосков ($r = 0,7-0,9$), но мало коррелирует с индексом вымени ($r = 0,1$). Оптимальная скорость молокоотдачи — 1,4–2,0 кг/мин при разовом надое 7–8 кг. Коровы со скоростью молокоотдачи менее 1,1 кг/мин и более 2,0 кг/мин при таком надое чаще болеют маститами.

Индекс вымени не связан с молочной продуктивностью коров, временем и скоростью доения. Отбор по величине надоя чаще всего не оказывает влияние на индекс вымени, но этот показатель взаимосвязан с маститами.

11.8. Оценка и отбор быков по качеству потомства

Прогресс популяции на 60–80% обеспечивается за счет использования быков-лидеров. Оценка быков по совокупности признаков молочной и мясной продуктивности потомства решает все основные вопросы селекции крупного рогатого скота. Для работы со стадом необходимо знать, в какой степени отобранные по производственной ценности быки будут передавать потомству характерные для них качества, в частности свойства высокой про-

дуктивности. Если при оценке особи по родословной и другим родственникам по боковой линии можно только предположить о ее возможностях, то при оценке по потомству можно узнать действительную генетическую ценность животного.

У быков отсутствует основной признак молочного скота, поэтому судить об их племенной ценности по собственной продуктивности невозможно. Мясную продуктивность также нельзя точно определить при жизни животного. К тому же все важнейшие хозяйственно полезные признаки у скота характеризуются низкой наследуемостью. По этой причине испытание по потомству является самым важным и ценным элементом селекционного прогресса. До полной оценки сперму проверяемых быков не используют. Надежность результатов оценки быков по качеству потомства обусловлена повторяемостью, позволяющей предсказать продуктивность их будущих дочерей.

Оценка и отбор быков по качеству потомства имеет исключительно важное значение, так как от оцениваемого быка накапливают по 30–50 тыс. доз спермы и при массовом искусственном осеменении использование быков-улучшателей позволяет получить большой экономический эффект за счет дополнительного получения молочной продукции. Например, в стадах с продуктивностью на уровне стандарта породы при оптимальных условиях кормления и содержания от быков-улучшателей можно получить дочерей с удоем выше на 300–500 кг за одну лактацию по сравнению со сверстницами.

При оценке быков по продуктивности потомства используют сравнение дочерей с матерями, дочерей со сверстницами, дочерей со средними показателями по стаду, дочерей с показателями стандарта породы.

Сравнение дочерей оцениваемого быка с продуктивными показателями матерей возможно только в том случае, если дочери и их матери выращивались и оценивались в сходных условиях. Соблюсти такие требования в производственных условиях очень трудно. Но сравнение дочерей с матерями имеет большое значение при оценке форм вымени и качества молока. По этим признакам потомство сопоставляют с показателями матерей и уточняют влияние проверяемых производителей.

Основным методом оценки племенной ценности быков является сравнение его дочерей со сверстницами. При оценке племен-

ных качеств быков методом сверстниц необходимо соблюдать следующие условия: матери должны представлять случайную выборку популяции, а их средняя продуктивность должна соответствовать средней продуктивности популяции; у каждой дочери должны быть одновозрастные сверстницы, полученные от разных быков; генетические различия между стадами должны отсутствовать, больших различий по возрасту между быками быть не должно.

Как известно, величина наследования основных генетических признаков как в разных стадах, так и в одном в разные годы непостоянна. Изменчивость производственной ценности быков в стаде определена условиями среды и генетическими факторами.

Один и тот же производитель на одном маточном стаде может быть улучшателем, на другом — нейтральным, на третьем — даже ухудшателем. Таким образом, результаты использования одного и того же быка в разных стадах отличаются.

Выбрать производителя для стад с высокой продуктивностью и способностью для дальнейшего ее повышения труднее, чем для стад с меньшей продуктивностью. Например, в Нидерландах улучшателями признают лишь 5% оцененных быков. Около 50% бычков выбраковывают уже в 12–14-месячном возрасте. Во многих странах максимально используют быков-лидеров. В США большинство голштинского скота является дочерними и внучатыми потомками лишь 8 быков-лидеров. В Израиле две трети коров осеменяют спермой 5 лучших быков. В этой стране селекцию ведут на основе скорректированного удоя, по легкости отелов, выживаемости телят, устойчивости к заболеваниям, плодовитости и мясной продуктивности.

На достоверность оценки племенных качеств быков также существенно влияют генетический уровень сверстниц, с которыми сравнивают дочерей проверяемых быков, и различия между стадами, в которых проводится оценка быков по качеству потомства. Оценка быков по качеству потомства, проведенная в одном стаде, не дает достаточно точного представления о племенной ценности быка. Для выявления наследственных задатков быка оценивают в 2–3 и более хозяйствах одновременно. Использование большого количества хозяйств позволяет получить объективную усредненную оценку быка в стадах с разным уровнем продуктивности и различными технологическими условиями производства. Как видно, даже метод оценки быков по качеству потомства во многом относителен.

Бык после оценки начинает использоваться через несколько лет, и за этот период возможно повышение продуктивности стада. Необходимо подбирать хозяйства для оценки с учетом этого фактора. В настоящее время принято, что оценку быков по продуктивным и другим качествам дочерей проводят в стадах с удоем не ниже 3000 кг молока от коровы в год. Наиболее выдающиеся быки-кандидаты в родоначальники линий оцениваются в хозяйствах со средней продуктивностью по стаду не менее 4000 кг молока на корову в год. В них должен быть хорошо налажен зоотехнический и племенной учет. Продуктивность дочерей проверяемых быков и сверстниц учитывают отдельно по стадам с удоем 3000–4000 кг, 4000–5000 и более 5000 кг молока от коровы в год. В каждом хозяйстве проверяют одновременно не менее трех неродственных между собой быков.

Оценка быков по качеству потомства является очень важным, но трудным и дорогостоящим мероприятием. Возникает вопрос, что более важно: проверить большее число быков с менее точной оценкой или же меньшее, но с высокой точностью за счет увеличения числа дочерей. В этом случае необходимо найти оптимальный вариант между точностью оценки быка и возможностями для широкого применения его в производственной практике. Согласно инструкции по проверке и оценке быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства для оценки используют не менее 50 дочерей каждого быка-производителя. Вероятность достоверности оценки быка по 50 дочерям – 0,81, по 100 – 0,90 и по 300 дочерям – 0,99.

Для получения необходимого поголовья дочерей от проверяемых быков спермой каждого из них в течение 1–6 мес. осеменяют не менее 250 коров и 50 телок (без выбора) во всех хозяйствах. От каждого быка отбирают и ставят на выращивание не менее 70 дочерей – первых по рождению. У дочерей и сверстниц должны быть одинаковые породность, возраст (разница не более 6 мес.) и сроки отела. Их выращивают и используют в одинаковых условиях кормления и содержания.

Чтобы проявились наследственные возможности быка, всему потомству создают оптимальные условия среды. Телок выращивают с таким расчетом, чтобы в возрасте 17–18 мес. их живая масса была не ниже стандарта породы (360–375 кг).

Молочную продуктивность дочерей проверяемых быков и их сверстниц определяют на основании ежемесячных контрольных удоев. Оценку вымени и молокоотдачи коров проводят на 2–3 мес. лактации. Учитывают данные о продуктивности всех дочерей проверяемых быков и их сверстниц, за исключением больных, абортированных, с атрофией долей вымени.

Сравнивают продуктивность дочерей со сверстницами за первые 305 дней или за период укороченной лактации продолжительностью не менее 240 дней. Проводят корректировку удоя дочерей и сверстниц на возраст при отеле и в сезон отела.

В племенных предприятиях используют быков, имеющих величину индекса относительной племенной ценности не ниже 110% по основным селекционным признакам.

Сперму быков, у которых индекс племенной ценности по продуктивности дочерей находится в пределах от 90 до 100%, допускают к использованию в товарных хозяйствах; быков, имеющих индекс ниже 90%, выбраковывают.

В развитых зарубежных странах для оценки племенной ценности быков-производителей широко применяется метод *BLUP* (метод прямого сравнения быков), для которого возможны различные статистические модели. Более целесообразно использовать смешанную линейную модель вариационного анализа, которая охватывает различные средовые и генетические факторы. По сравнению с методом «дочь-сверстница» метод *BLUP* имеет более высокую точность, пластичность модельного подхода; возможны актуальная оценка генетического тренда, а также горизонтальные и вертикальные сравнения между показателями племенной ценности.

Оценка быков молочных и молочно-мясных пород по мясным качествам потомства. Во многих странах Европы, также как и в нашей стране, основным источником для производства говядины являются молочные и молочно-мясные породы скота, поэтому оценку быков молочных и молочно-мясных пород стоит проводить не только по молочной продуктивности дочерей, но и по мясной продуктивности сыновей. Такая работа проводится в ряде европейских стран (Великобритания, Дания, Нидерланды, Германия, Швеция, Венгрия и др.).

Сотрудниками РУП «НПЦ по животноводству НАН Беларуси» установлено, что высокая молочная продуктивность не является

несовместимой с хорошими мясными качествами как в потомстве отдельных производителей, так и в системе «мать — сын». Различия между потомством отдельных быков по важнейшим показателям мясной продуктивности довольно большие. В первую очередь по мясной продуктивности сыновей оценивают быков, которых планируют сделать родоначальниками новых родственных групп и их продолжателей.

Для достоверной оценки качества производителей необходимо отбирать 16—18 потомков каждого быка, что соответствует размерам станков на комплексах и фермах промышленного типа. В станке размещается потомство только одного производителя.

Для получения необходимого поголовья бычков следует провести 100—120 первых осеменений в течение 15—25 дней. Для получения потомства подбирают коров черно-пестрой породы по 2—7 отелам живой массой 500—600 кг. Для контрольного выращивания бычков от первотелок отбирать нежелательно. В каждом хозяйстве должны использовать сперму минимум трех оцениваемых бычков одновременно и примерно в равных дозах.

При оценке быков учитывают живую массу новорожденных телят и протекание отелов. Живая масса новорожденных мужских и женских потомков определяется путем взвешивания в первый день после рождения. Условия протекания отелов можно подразделить на следующие категории: первая (1) — нормальный отел — теленок появляется самостоятельно, без посторонней помощи, может возникнуть необходимость выровнять голову, ножки; вторая (2) — трудный отел из-за неправильного положения плода; третья (3) — трудный отел из-за очень крупного плода; четвертая (4) — трудный отел с применением специальных ветеринарных средств; пятая (5) — гибель плода или матери вследствие трудных родов.

Молодняк для оценки завозят в возрасте 20—30 дней живой массой не менее 40 кг и выращивают интенсивно до живой массы 450—500 кг в возрасте 16—18 мес. В молочной фазе первого периода скармливают комбикорм КР-1, ЗЦМ, сено хорошего качества, в послемолочной фазе — сено, сенаж, силос хорошего качества и комбикорм КР-2, во втором и третьем периодах — сенаж или силос и комбикорм КР-3.

Мясную продуктивность оценивают при проведении контрольных убоев по пяти типичным и средним для всей группы по-

томкам от каждого производителя. Определяют предубойную массу, массу и выход туш. Качество туш оценивают по выходу мякоти и костей.

11.9. Принципы, типы и методы подбора

Значение и принципы подбора. Систему мероприятий, направленных на подбор спариваемых самцов и самок с целью получения нового поколения животных с высокими продуктивными и племенными качествами, называют подбором. При направленном подборе накапливаются, развиваются и закрепляются ценные наследственные качества животных и происходит совершенствование стада. Но при спаривании высококлассных родителей не всегда можно получить таких же ценных потомков, потому что передающиеся продуктивные качества часто обусловлены удачным сочетанием отцовской и материнской наследственности. Можно тщательно отобрать хороших животных, но при хаотичном спаривании, тем более плохо сочетающихся между собой животных, не получить желаемых результатов.

Основными принципами подбора являются: целенаправленность; максимальное использование быков-улучшателей, превосходящих маток по важнейшим показателям; закрепление в потомках ценных качеств родителей; получение в приплоде желательных изменений по сравнению с родителями; избежание массовых родственных спариваний; установление и использование лучших сочетаний; подбор быка к корове, а не наоборот; результаты подбора учитывают по всем селекционируемым признакам.

Методы подбора. В молочном скотоводстве применяют индивидуальный, групповой и линейно-групповой методы подбора.

Выбор зависит от конкретных целей и задач селекции. При *индивидуальном подборе* за каждой маткой закрепляют быка-производителя. Он позволяет обеспечить наиболее эффективное развитие наследственных качеств родителей, хотя и является наиболее сложным методом. Используется в племенных хозяйствах. Успех индивидуального подбора обеспечивается систематическим ведением учета, знанием родословных спариваемых особей, индивидуальных особенностей животных и их сочетаемости.

При *групповом подборе* к группе маток, сходных между собой по комплексу показателей или по одному из них, подбирают одного или нескольких родственных между собой производителей.

Линейно-групповой или *ротационно-групповой подбор* является одной из форм группового подбора. В условиях искусственного осеменения это основная форма подбора в товарных хозяйствах республики. За товарными стадами закрепляют 2–3 быков одной линии, которых для избежания родственного спаривания заменяют через каждые 2–2,5 года на производителей другой линии и в соответствии с планом ротаций линий. В республике при разведении черно-пестрого скота быков одной линии закрепляют за молочными стадами одного или двух административных районов. Для избежания родственного спаривания в ротационный процесс включают 5–6 линий или генеалогических групп. При таком подборе поддерживается генеалогическая структура популяции и в какой-то степени исключается стихийный бессистемный инбридинг.

Типы подбора. В селекции применяют два основных типа подбора: однородный (гомогенный) и разнородный (гетерогенный).

Суть *гомогенного подбора* заключается в том, что матки и подбираемые к ним производители сходны по ведущим признакам. Целью его является сохранение, закрепление и развитие в потомстве этих главных признаков. При гомогенном подборе происходит сдвиг средней величины признаков в стаде, усиливается однородность животных по этим признакам, формируется желательный тип потомства, повышается наследуемость, снижается генетическая изменчивость.

Подбор считается гомогенным, если спариваемые особи по основному признаку отличаются от среднепопуляционной величины не более чем на одно среднее квадратическое отклонение. Крайней формой гомогенного подбора является умеренно- или близкородственное спаривание.

Однородный подбор не означает полного сходства по всем свойствам маток и производителей, таких животных не бывает. Учитывают один-два основных признака, а по другим близкого сходства может и не быть. При гомогенном подборе и значительном сходстве по основному селекционируемому признаку и существенным различиям по другим можно не получить желаемых результатов.

Однородный подбор используют при создании племенных животных с устойчивой наследственностью только в племенных заводах с целью получения преобладающих животных, способных стойко передавать тип и продуктивные качества следующему поколению. Следовательно, коровы и матери подобранных к ним быков должны быть относительно сходны по типу и продуктивным качествам. Такой подбор способствует повышению устойчивости наследственных качеств. При гомогенном подборе коэффициенты наследуемости в 1,5–2 раза выше по сравнению с гетерогенным, т. е. четко проявляется аддитивное действие генов. На племенных заводах для получения консолидированного генотипа с гарантированной племенной и продуктивной ценностью используют инбридинг.

С помощью гомогенного подбора, в том числе и близкородственного спаривания, получено много коров-рекордисток и выдающихся быков-производителей. Так, в Нидерландах в голландской черно-пестрой породе широко использовали родственное спаривание в близких и далеких степенях на быка Адема 197, который сам был инбридирован в степени II-II. Но у инбредных животных, особенно при длительном использовании в ряде поколений, ослабляется конституциональная крепость и угнетаются продуктивные качества. Для получения желаемого эффекта от однородного подбора обязательными условиям и являются хорошие условия кормления и содержания.

Следует иметь в виду, что в практической деятельности нельзя достичь полной гомозиготности, можно лишь приблизиться к этому состоянию в той или иной степени. Это связано с тем, что, во-первых, при подборе пар все равно будет происходить естественный отбор, во-вторых, наблюдается преимущество одних генотипов над другими, чаще с более высокой гетерозиготностью.

При *разнородном (гетерогенном)* подборе спаривают животных, которые значительно различаются между собой по продуктивным и другим качествам. В подавляющем большинстве товарных хозяйств применяют производителей, которые по основным селекционируемым и экстерьерно-конституциональным признакам значительно превосходят закрепленных за ними маток.

При таком подборе улучшается продуктивность и плодовитость животных, повышается их жизнеспособность. Гетерозиготы имеют явное преимущество перед гомозиготами при естественном отборе. Потомство, полученное при гетерогенном подборе, обладает

обогащенной, но не очень устойчивой наследственностью, характеризуется повышенной изменчивостью признаков. При использовании таких животных в селекционном процессе происходит расщепление в потомстве по отношению к родителям, племенная ценность их ниже, чем у животных, полученных при гомогенном подборе. При гетерогенном подборе нельзя спаривать животных с противоположными признаками с целью их выравнивания в потомстве, так как могут появиться новые нежелательные качества. Считается, что разница по надою коров и матерей отцов не должна превышать 70%, так как большие различия по этому показателю между ними вызывают изменения в характере наследования надоя и снижается долголетие животных.

Чередование в селекционном процессе гетерогенного и гомогенного подбора позволяет более быстрыми темпами совершенствовать стадо, хотя любой гомогенный подбор несет признаки гетерогенного и наоборот.

В основу отбора и подбора в белорусской популяции чернопестрого скота должны быть положены высокий надой, жирномолочность и белкомолочность, хорошее сложение, относительно высокая живая масса, устойчивость к экстремальным условиям и ряду заболеваний, хорошие воспроизводительные качества, пригодность к быстрому и полному выдаиванию, длительный период эксплуатации, высокая оплата корма продукцией.

Препотентность быков и коров. От выдающихся родителей в зависимости от генетических факторов могут быть получены как высокопродуктивные, так и посредственные по продуктивности животные. Известно, что наследование количественных признаков отличается промежуточным характером и регрессией к средней популяции стада, породы. От одних быков получают значительное количество выдающихся по продуктивности коров, от других — единицы или вообще не получают. Но у потомства отдельных родителей отмечаются отклонения от этих закономерностей. Есть животные, которые даже при спаривании с резко не сходными между собой особями стойко передают потомству свои характерные экстерьерные и продуктивные качества и отклоняются от промежуточного характера наследования. Такие животные называются препотентными. Они обладают высокой племенной ценностью и имеют важное значение для селекции.

Препотентный производитель дает относительно однородное потомство, и оно менее разнообразно. При высокой препотентности отца уменьшается индивидуальное сходство дочерей с матерями, происходит нарушение коррелятивных связей между ними. Дочери препотентных быков в отличие от других обладают относительно большим сходством со своим отцом по гсм признакам, которые они передают особенно устойчиво. При оценке препотентности учитывают степень наследуемости признака в ряде поколений, превосходство потомства по продуктивности над сверстницами, его однородность. Эти свойства передаются и сохраняются в 2–3 поколениях.

При искусственном осеменении и длительном хранении спермы использование препотентных быков имеет чрезвычайно большое зоотехническое и экономическое значение. Интенсивное их использование оказывает мощное влияние не только на стадо, но и целом на популяцию или даже породу. Например, в породе санта-гертруда большое воздействие на формирование продуктивных качеств оказал бык Манки. Это был гибридный бык, у которого было 13/32 крови зебу и 19/32 крови шортгорнов. Он характеризовался пропорциональным телосложением, его многочисленные потомки превосходили по мясной продуктивности и однородности потомство других быков, т. е. он обладал высокой препотентностью. Бык Адема 197 оказал существенное влияние на повышение содержания жира в молоке голландской породы.

Дочери, полученные от препотентных быков-улучшателей, также стойко передают свои качества потомству, в частности высокий уровень молочной продуктивности и содержание жира в молоке. Таким образом, в племенное ядро необходимо включать лучшую часть дочерей препотентных быков.

Существует несколько вариантов определения препотентности быков. Наиболее простой и доступный метод, предложенный А. Кравченко и Д. Винничук, выглядит следующим образом:

$$\text{ИП} = \frac{D_k}{D} \times 100,$$

где ИП — индекс препотентности; D_k — количество дочерей, превышающих соответствующие показатели (удой, жир, белок) своих матерей; D — общее количество дочерей данного производителя.

Селекционное значение коров с рекордной продуктивностью. В целом от лучших родителей чаще всего получают лучшее потомство. Чем больше в родословной выдающихся животных, особенно ближайших предков, тем большая вероятность получения высокопродуктивных животных, хотя полной гарантии материалы родословной дать не могут. К тому же существует возврат к среднему (регрессия): чем животные дальше отстоят от средних показателей, тем больше величина регрессии. Выдающиеся по продуктивности животные, полученные от посредственных родителей, как правило, дают потомство невысокого качества.

Животные даже с тождественной родословной могут значительно отличаться как по уровню молочной продуктивности, так и по племенной ценности. Высокая молочная продуктивность коровы не всегда совпадает с ее племенной ценностью. В производственной практике известно много примеров, когда выдающиеся животные воспроизводили рядовое потомство. Чем значительнее особи по продуктивности отклоняются от средней массы животных и своих родителей, тем менее надежно они передают высокие качества потомству. Некоторая часть выдающихся животных передает свои качества потомству плохо, другая — удовлетворительно и третья часть (небольшая) — хорошо.

Несоответствие выдающихся продуктивных качеств и племенной ценности особи можно объяснить несколькими причинами. Во-первых, в высокопродуктивных стадах коэффициент корреляции между удоем дочерей и матерей невысокий и составляет 0,25—0,30. Во-вторых, чрезвычайно высокая продуктивность приводит к перенапряжению организма, ослабляет его здоровье — в итоге снижается племенная ценность. В-третьих, высокопродуктивные животные очень требовательны к условиям среды, и при их несоответствии нарушается физиологическое равновесие и ослабляются наследственные признаки. В-четвертых, при высокой молочной продуктивности ухудшаются условия развития яйцеклетки, зиготы и плода, телята рождаются недостаточно жизнеспособными, а дочери, внутриутробный период которых проходил в год рекордной продуктивности их матерей, характеризуются более низкой продуктивностью по сравнению со своими полусестрами, рожденными до рекордного удоя или в годы невысоких надоев.

У ремонтных бычков, утробный период которых проходил в годы максимальных надоев матерей, были невысокие племенные качества. По этой причине не всегда следует раздаивать коров до рекордных показателей.

Для коров с высокими надоями чаще всего характерен отличный экстерьер, гармоничное и крепкое телосложение, но они бывают не самыми крупными по живой массе. Например, у некоторых коров рекордные удои могут следовать один за одним, что указывает на конституциональную крепость животных, способных выдерживать большую физиологическую нагрузку без нарушений в деятельности организма. Такие животные, как правило, характеризуются высоким показателем полноценности лактации.

Использование высокоценных наследственных качеств рекордисток может оказать большое влияние на потомство, отдельные стада, при создании семейств и линий. Очень важно знать факторы, способствующие получению коров-рекордисток. Глубокий их анализ в свое время сделали Р. В. Васильев и А. П. Солдатов. Они пришли к выводу, что в год утробного развития будущих рекордисток надой их матерей чаще всего находился на среднем уровне. Не исключена возможность получения коров с рекордной продуктивностью и от первотелок. Большинство матерей и быков будущих рекордисток были относительно молодыми. Рекордистки оказывают незначительное влияние на удои внуков.

Высокие показатели продуктивности получают или от неродного спаривания, или же от умеренного инбридинга III–IV, но им нужно пользоваться умело и в исключительных случаях. При тесном родственном спаривании не получают выдающихся животных.

11.10. Методы разведения

Метод разведения — это целенаправленная система подбора животных для решения конкретных задач. В скотоводстве используют следующие методы разведения: чистопородное (разведение по линиям, родственное спаривание и др.), скрещивание и гибридизацию. Их конечная цель — выведение животных, способных в определенных природно-климатических и технологических условиях эффективно оплачивать потребленные корма высококаче-

ственной продукцией и которых можно длительное время эксплуатировать. Селекция закладывает определенные качества животным, а при помощи технологических условий осуществляются их возможности проявления.

Чистопородное разведение — спаривание животных одной породы, является основным методом разведения в молочном скотоводстве, цель которого — сохранение и улучшение ценных качеств породы. В пределах одной породы, но в разных странах мира задачи разведения могут быть различными, особенно для пород-космополитов. Чистопородные животные, которых в течение многих десятков поколений разводили без скрещивания с другими породами, отличаются устойчивой наследственностью. Вновь созданные породы не обладают такой консервативной наследственностью. Основным звеном в совершенствовании пород скота является использование выдающихся быков-лидеров, способных стойко передавать свои качества потомкам.

Для работы с породой создают ее определенную структуру, к основным элементам которой относят линии, типы, семейства.

Зональный тип — популяция животных, достаточно долго разводимая, замкнутая в специфических природно-экономических условиях, которая благодаря приспособленности к местным условиям отличается лучшей продуктивностью и имеет своеобразную генеалогическую структуру.

Внутрипородный тип — группа животных, созданная (чаще всего) методом вводного или заводского скрещивания с лучшими породами одного корня.

Заводской тип (марка племзавода) — группа высокопродуктивных животных, созданная в племенных заводах (племхозах) и их «дочерних» хозяйствах в итоге длительной деятельности селекционеров хозяйств. Они стойко передают потомству ценные хозяйственно полезные качества, присущие животным данного племзавода.

Целью разведения по линиям является создание, развитие и закрепление в потомстве ценных качеств, которые в дальнейшем устойчиво передавались бы следующим поколениям. В работе с линиями не только важна высокая продуктивность животных, но еще важнее их способность стойко передавать потомству высокие продуктивные качества как при внутрилинейном разведении, так и при кроссах с другими линиями. Разведение по линиям дает возмож-

ность расчленить породу на отдельные неродственные между собой группы животных. Линии бывают генеалогические и заводские.

Генеалогическая линия — группа животных, происходящая от выдающегося предка без учета хозяйственно биологических особенностей и их племенной ценности. Животные, входящие в определенную генеалогическую линию, характеризуются слабой однородностью. Общность происхождения у них с каждым поколением уменьшается, влияние родоначальника в 4–5-м поколении очень низкое.

Заводская линия — это однородная и своеобразная группа животных, происходящая от выдающегося родоначальника, сходная с ним по продуктивности и типу телосложения, которые развиваются и поддерживаются в нескольких поколениях целеустремленным отбором и подбором в определенных условиях среды. При разведении по линиям в молочном скотоводстве решаются три задачи: создание структуры породы, получение высокоценных быков-производителей для госплемпредприятий и применение линейно-ротационного подбора в товарных стадах. С помощью разведения по линиям, с одной стороны, создаются животные с достаточно высокой наследственной устойчивостью, с другой — сохраняется в породе большая изменчивость. Линии являются генетически самостоятельной частью породы. Но они не могут сильно различаться по экономически важным показателям, так как животные с более низкими качествами будут исключены из селекционного процесса.

Ученые и специалисты считают, что в белорусской популяции черно-пестрого скота необходимо иметь 5–6 «коротких» линий (3–4 поколения), так как по мере отдаления от пробанда резко снижается его генетическое влияние. К тому же длительные генеалогические линии мешают максимальному использованию быков-лидеров. При большом количестве мелких линий снижается селекционный прогресс из-за уменьшения интенсивности отбора отцов, матерей и ремонтного молодняка.

Племенную популяцию линии делят на 4–5 ветвей, что позволяет избежать непредусмотренных родственных спариваний. Линии можно продолжать не только через быков, но и через выдающихся маток. Ценные качества родоначальниц можно развивать и закреплять через их сыновей и внуков при соответствующем подборе. Закладывать линии можно и на помесных родоначальников.

Принадлежность к линии в скотоводстве учитывают только по правой отцовской стороне родословной без учета материнской, в родословной которой может быть родоначальник другой линии. В этом случае не учитывается влияние последнего и принадлежность к отцовской линии не является мерилем племенных качеств потомства. С большой долей вероятности можно утверждать, что в молочном скотоводстве республики нет хорошо отселекционированных линий. Они стали «формальными», сохранив только название, и не имеют в настоящее время большого селекционного значения. Необходимо создавать свои линии и родственные группы, приспособленные к конкретным технологическим условиям и обладающие рядом положительных качеств.

В ряде стран с развитым скотоводством используют ограниченное число лучших быков-улучшателей, что ставит под сомнение эффективность и целесообразность разведения по линиям. Хотя в птицеводстве с инбредными и в свиноводстве с генетически значительной дифференциацией линий этот метод разведения считают ведущим. Многие ученые полагают, что, кроме линий, нужна другая структура породы.

Ценность родоначальника линии определяется не его гомозиготностью, а накоплением в его генотипе многих ценных наследственных факторов, хотя бы и в гетерозиготном состоянии. Нужно стремиться не к простому повторению генотипа родоначальника, а к получению быков с еще более высокими племенными качествами.

Качества ценного производителя в стаде поддерживаются в первом и во втором поколениях, а в дальнейшем его влияние ослабевают. Для сохранения высоких качеств используют инбридинг на лидера в различных степенях родства: III-III, III-V, IV-IV, в отдельных случаях — II-II и II-III. Умеренный инбридинг позволяет длительное время поддерживать в потомстве сходство с родоначальником. Если степень инбридинга невысокая, то опасность его депрессивного действия относительно низка. Тесный инбридинг приводит к созданию новых комбинаций наследственных качеств, могут появиться всякого рода наследственные аномалии. При родственном спаривании необходимо проводить тщательную выбраковку животных, не соответствующих требованиям по крепости конституции и продуктивности. В мясном скотоводстве депрессия от инбридинга более низкая, чем в молочном. Хотя родственное

спаривание для конкретного стада приносит значительные потери, но это необходимо для популяции в целом, так как производители, полученные от таких спариваний, чаще всего — препотенты и стойко передают свои качества потомству. Инбридинг применять в товарных стадах нецелесообразно, но на практике стихийное родственное спаривание происходит из-за того, что при подборе не учитывается материнская сторона родословной.

Разведение по линиям и межлинейные кроссы дополняют друг друга. Ценные качества одной линии иногда могут хорошо сочетаться с другой и обогащать наследственность потомков. При сочетании заводских линий нельзя ожидать эффекта гетерозиса, поскольку происходит промежуточное наследование признаков.

Семейством считается группа женских особей (дочерей, внучек, правнучек и т. д.), происходящих от одной родоначальницы, связанных с ней родством по прямой женской линии и характеризующихся свойственными для данной группы животных особенностями. С каждым последующим поколением доля наследственности уменьшается в среднем в два раза.

Скрещивание. Чистопородное разведение не может быть единственным методом селекционной работы. Иногда в этом случае замедляется рост продуктивности, и если имеются родственные породы, отличающиеся нужными качествами, то проще и быстрее использовать эти породы в скрещивании для улучшения имеющегося поголовья, чем создавать эти свойства в породе. Но выбор должен быть обоснованным.

Помеси чаще всего обладают большей жизнеспособностью, приспособленностью и продуктивностью, чем чистопородные животные. Для межпородного скрещивания необходимо целенаправленно подбирать породы и создавать селекционный материал, а не просто надеяться на удачное сочетание пород. Результаты скрещивания также зависят от качества используемых родителей, условий кормления, содержания помесного потомства и природно-климатических факторов. Для племенных целей используют поглотительное, вводное и воспроизводительное скрещивание, для товарных — промышленное и переменное.

Поглотительное (преобразовательное) скрещивание применяют для преобразования одной малопродуктивной породы в другую с более высокими продуктивными качествами. Помесное потомство

женского пола скрещивают с самцами улучшающей породы до тех пор, пока помеси приблизятся к улучшающей породе. При благоприятных условиях этот процесс продолжается 4–5 поколений. Самый высокий улучшающий эффект обычно проявляется у помесей первого поколения, в дальнейшем он снижается, хотя качественный уровень стада повышается. Но не может быть получен тип скота, полностью повторяющий тип улучшающей породы. Очень желательно, чтобы улучшающая порода была хорошо приспособлена к местным климатическим, кормовым и хозяйственным условиям. При неудовлетворительных условиях кормления и содержания помесных животных эффективность метода резко снижается и не достигается поставленная цель. Поглолительное скрещивание широко применялось в Беларуси для улучшения местного скота завозными быками черно-пестрой породы.

Вводное скрещивание (прилитие крови, освежение крови) применяют в племенных хозяйствах, когда порода в основном соответствует предъявляемым требованиям, но необходимо исправить некоторые недостатки. Для этого используют быков другой породы, у которых эти признаки хорошо выражены, и не ставится цель изменить тип или коренным образом преобразовать породу или направление продуктивности, а только улучшить какой-либо признак. Вводное скрещивание проводится однократно и в дальнейшем полукровки и их потомки осеменяются спермой быков исходной улучшаемой породы. Вводное скрещивание целесообразнее применять в племенных хозяйствах для закладки новых линий внутри основной породы с использованием жесткого отбора для закрепления новых качеств у помесного потомства. Следует подчеркнуть, что этот метод недостаточно надежен и с каждым новым поколением улучшающий эффект постепенно теряется.

Воспроизводительное (заводское) скрещивание является основным методом выведения новых пород. Преобладающая часть современных заводских пород создана этим методом. Его используют в том случае, когда ни одна из существующих пород не отвечает условиям зоны, а местные породы характеризуются недостаточной продуктивностью и не удовлетворяют по ряду важнейших хозяйственно полезных признаков. Цель заводского скрещивания — создание породы или типа скота, обладающих положительными качествами участвующих в скрещивании пород. Численность участвующих в

скрещивании пород определяется тем, чего ожидают от новой породы, и зависит от условий, в которых происходит пороодообразовательный процесс. Особое внимание обращают на отбор особей, приближающихся или соответствующих желательным качествам новой породы. Белорусская черно-пестрая порода создана на основе воспроизводительного скрещивания местного скота в основном с голландской черно-пестрой и голштинской породами.

Промышленное скрещивание в молочном скотоводстве используют для получения помесных животных первого поколения, предназначенных для откорма и дальнейшего убоя. Оно применяется, когда у чистопородных животных низкие приросты живой массы, оплата корма продукцией, недостаточная мясная продуктивность и невысокое качество мяса. Для скрещивания подбирают коров, потомство которых не предполагают использовать для ремонта стада. С целью увеличения производства молока этот вид скрещивания в республике не применяется.

Для получения товарных животных с повышенной мясной продуктивностью используют скрещивание разводимых в республике молочно-мясных и молочных пород с быками мясных пород. Эффективность их скрещивания зависит от сочетания исходных пород, подбора родительских пар и условий кормления помесей с учетом их биологических особенностей. Помеси отличаются повышенной жизнеспособностью и, при удачных сочетаниях пород, более высокой мясной продуктивностью по сравнению с животными материнской породы.

Гетерозис проявляется далеко не во всех случаях, он не обладает постоянством, его нельзя закрепить генетически. Он бывает только в первом поколении по признакам с низкой наследуемостью и при выращивании молодняка в определенных условиях среды. В скотоводстве чаще всего помесные животные по важнейшим хозяйственно-полезным качествам занимают промежуточное положение.

Переменное скрещивание как вариант промышленного скрещивания используется в мясном скотоводстве при создании помесных товарных мясных стад. Если при промышленном скрещивании весь молодняк реализуют на мясокомбинат, то при переменном лучшие помесные самки предназначаются для размножения. При этом нужно, чтобы самцы были только чистопородные. Переменное скрещивание основано на постоянном возвратном использовании пород. Помесей скрещивают сначала с одной, а затем —

с другой исходной породой. К недостаткам переменного скрещивания относится создание в стаде разнотипных животных.

Гибридизация между разными видами животных в скотоводстве не получила широкого распространения. Более широко используется гибридизация зебу с домашним скотом. В США создана порода мясного направления санта-гертруда на основе скрещивания местного скота с шортгорнами и зебу, которая обладает крепкой конституцией и устойчива к ряду заболеваний. Гибридный молодняк хорошо развивается на рационах с высоким содержанием вегетативных кормов. Создаются молочные стада на основе спаривания зебу с молочными породами.

Хорошо приспособлен к жаркому климату новый тип породы бифало, полученный с участием бизона, шароле и герефордской породы. Гибридные животные быстрее адаптируются к различным условиям, обладают крепкой конституцией и хорошей мясной продуктивностью.

При скрещивании яков с крупным рогатым скотом получают плодовитых гибридных самок и бесплодных самцов 1-го поколения. Полученные животные выносливы, неприхотливы к кормам, устойчивы к ряду заболеваний и обладают достаточно высокой мясной продуктивностью.

11.11. Особенности селекционно-племенной работы в племенном и товарном молочном скотоводстве

Селекционная работа в племенных и товарных хозяйствах различается по методам разведения, приемам отбора и подбора животных. Во всех племенных хозяйствах ведущим методом разведения в молочном скотоводстве является чистопородное разведение. Иногда используют вводное скрещивание для улучшения некоторых селекционных признаков. Воспроизводительное скрещивание используют только для создания новых пород. Подбор животных в хозяйствах этой категории проводят с учетом происхождения, индивидуальных качеств спариваемых животных и качества приплода. Применяют индивидуальный однородный и разнородный подбор. Используют умеренное и отдаленное родственное спаривание животных. На товарных фермах применяют как чистопородное разведение, так

и различные виды скрещивания, чаще всего промышленное. Родственное разведение на этих фермах не допускают (табл. 11.2).

Таблица 11.2. Особенности селекционной работы в племенном и товарном молочном скотоводстве

Показатели	Племзаводы	Племхозы и племфермы	Товарные хозяйства
Цель селекции	Получение быков-производителей для ГПП, совершенствование существующих и создание новых пород, типов, линий, семейств	Размножение и проверка племенного материала, созданного в племзаводах, его реализация, совершенствование линий, семейств, типов	Максимальное производство молока и мяса при наименьших затратах труда и средств
Показатели отбора	Надой, жир, белок, плодовитость, желательный тип, устойчивость к заболеваниям, свойства вымени, нрав, племенная ценность предков	То же	Надой, процент жира, воспроизводительные качества, пригодность к машинному доению
Методы разведения	Чистопородное; заводское и вводное скрещивание	Чистопородное; прилитие крови	Чистопородное; поглотительное и промышленное скрещивание
Система разведения	Основная — по линиям, дополнительная — межлинейные кроссы	То же	Ротация генеалогических линий и групп
Методы подбора	Индивидуальный, однородный по генетическому сходству и фенотипу	Индивидуальный, групповой, разнородный, однородный по фенотипу или генетическому сходству	Линейно-групповой, ротация линий
Способы отбора	Поэтапный: по родословной, фенотипу и качеству потомства	То же	По племенной ценности отцов и матерей, по собственной продуктивности

Показатели	Племзаводы	Племхозы и племфермы	Товарные хозяйства
Формы отбора	Направленный — по всему комплексу ведущих признаков	Направленный — по продуктивности и технологическим признакам, которые надо улучшать	Направленный — по надою и телосложению, стабилизирующий по технологическим признакам
Методы отбора	Комбинированный: индексный по основным признакам, по остальным согласно установленному минимальному стандарту	Комбинированный: индексный по уровню надою и качеству молока, по другим признакам — по независимым уровням	По независимым уровням

11.12. Апробация селекционных достижений

Созданные новые типы, линии, кроссы, породы животных подлежат апробации. Для этого Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь создается комиссия по проведению апробации.

В целях проведения апробации Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь создается комиссия в составе не менее семи человек. Председателем комиссии назначается заместитель Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, курирующий направление деятельности в области животноводства. Председателем и членами комиссии не могут быть лица, обратившиеся за проведением апробации (их представители).

Порядок проведения апробации, положение о комиссии по проведению апробации и ее состав определяются Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Апробация проводится при условии соблюдения минимальной численности животных для проведения апробации (табл. 11.3) и минимальной численности генеалогических структурных единиц животных для проведения апробации (табл. 11.4).

Таблица 11.3. Минимальная численность животных для проведения апробации в скотоводстве

Вид и пол животных	Генеалогические структурные единицы								семей- ство в линии
	порода	породная группа	тип		линия				
			внутри- породный (зональный)	завод- ской	специа- лизиро- ванный	завод- ская	специализированная (синтетическая)	кросс (кросс линии)	
Молочные и молочно-мясные породы									
Коровы	2000	1500	1000	500	—	250	—	8	
Быки-производители	80	60	40	20	—	10	—	—	
Мясные породы									
Коровы	1000	750	500	300	100	150	50	7	
Быки-производители	40	25	15	10	5	5	3	—	

Таблица 11.4. Минимальная численность генеалогических структурных единиц животных для проведения апробации

Генеалогические структурные единицы	Заводских линий		Семейств в линиях
Порода	6/2**		12/360*
Породная группа	4/2**		8/240*
Внутрипородный (зональный) тип	3/2**		6
Заводской тип	2		4
Заводская линия	—		2/60*
Специализированный тип	3		6
Специализированная (синтетическая) линия	2		4/60*
Кроссы линий*	2		120

Примечание: *для птиц, ** для рыб.

При проведении апробации в том числе исследуются:

- выраженность типа и однородность телосложения без видимых недостатков и пороков экстерьера;
- устойчивость передачи потомству селекционируемых признаков как при внутрипородном разведении, так и при межпородном (межлинейном) скрещивании;
- способность животных к воспроизводству породы;
- устойчивость животных к заболеваниям.

При апробации новой породы животных одновременно апробируются их структурные единицы (внутрипородные и заводские типы, заводские и специализированные (синтетические) линии).

По результатам комиссия составляет акт апробации, содержащий информацию о численности генеалогических структурных единиц, количественных и качественных показателях продуктивности апробируемых животных, о результатах обследования апробируемого поголовья на выраженность типа и однородность телосложения, устойчивость передачи потомству селекционируемых признаков и способность к воспроизводству породы апробируемых животных, а также заключение о соответствии либо несоответствии апробируемых животных созданному новому типу, линии, кроссу, породе животных.

К акту апробации прилагается список лиц, активно содействовавших проведению апробации.

11.13. Крупномасштабная селекция в скотоводстве

Крупномасштабная селекция — это система методов отбора и подбора, обеспечивающая генетическое улучшение значительного массива животных. Ее теоретической основой является популяционная генетика, организационно-технической — искусственное осеменение глубокозамороженной спермой производителей и использование ЭВМ.

Программа крупномасштабной селекции предполагает работу с породой как с целостной системой высокой сложности, качественно прогрессирующей во времени.

При крупномасштабной селекции имеется возможность быстро совершенствовать популяции крупного рогатого скота за счет

интенсивного использования производителей с высоким генетическим потенциалом продуктивности. Ее основой является плановое получение, выращивание, оценка, отбор и широкое использование быков-улучшателей при искусственном осеменении.

В систему крупномасштабной селекции молочных пород скота входят:

- оценка, отбор матерей и отцов ремонтных бычков по единой программе для всей породы независимо от ее ареала и численности;
- выращивание, оценка и отбор ремонтных бычков по развитию, экстерьеру, показателям воспроизводительной способности и другим признакам;
- накопление банка спермы проверяемых быков;
- оценка быков по качеству потомства;
- регламентация использования спермы проверяемых и оцененных по качеству потомства производителей;
- создание системы сбора, накопления и обработки данных племенного учета по породе с применением современных ЭВМ и генетико-математических методов;
- использование в селекции достижений биотехнологии: иммуногенетическая аттестация происхождения племенных животных, цитогенетическая оценка быков-производителей, трансплантация эмбрионов.

По мнению Н. Г. Дмитриева и др., лучших результатов при крупномасштабной селекции молочных пород скота можно достичь в нижеследующих условиях (табл. 11.5).

Таблица 11.5. Нормативы для основных мероприятий при крупномасштабной селекции молочных пород скота (популяция — 100 тыс. коров)

Мероприятия	Значение параметров
Размер активной части популяции коров, % ко всему поголовью коров	40
Число коров в быкопроизводящих стадах, % ко всему поголовью	10
Число отцов быков, голов	5–10
Число ремонтных производителей, голов	100
Число быков-улучшателей, отобранных после оценки по потомству, голов	20–30
Банк спермы на каждого проверяемого быка, тыс. доз	20–30

Мероприятия	Значение параметров
Число коров активной части популяции, осемененных спермой проверяемых быков, %	20—30
Число эффективных дочерей на одного проверяемого быка, голов	40—60
Ежегодный эффект селекции в расчете на одну корову, кг молока	40—60

Для оперативного управления селекционным процессом используют современные быстродействующие ЭВМ. Основу автоматизированной системы управления составляет сбор первичной информации, ее обработка и накопление.

Данные контрольных доек, результатов осеменений, сведения об использовании коров заносят в базу данных и подвергают обязательному контролю с целью избежания ошибок в исходной информации. Первичные материалы подвергаются обработке на ЭВМ по специально разработанной программе, готовится соответствующая исходящая информация: результаты контрольных доек; списки коров, подлежащих осеменению, запуску, лечению; лучшие животные с нарастающей продуктивностью; комплексная оценка коров; зоотехнический отчет по бонитировке; результаты испытаний по качеству потомства быков-производителей.

При внедрении республиканской программы селекции черно-пестрого скота может обеспечиваться ежегодный генетический прогресс популяции примерно на 45—50 кг. Темпы генетического улучшения могут составлять по надою 1,6—1,7%.

Процесс передачи генетической информации происходит от отцов к сыновьям, от отцов к дочерям, от матерей сыновьям и от матерей к дочерям. Но доля передачи этой информации различна. По данным РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», прогресс в селекции белорусской популяции черно-пестрого скота обеспечивается за счет селекции отцов быков на 51,3% и матерей отцов — на 17%.

При разработке селекционного процесса используют наиболее важные хозяйственно полезные признаки. При учете одного признака относительная эффективность селекции равна 100%, при учете двух — 71, трех — 58, четырех — 50 и пяти — 45%. Исходя из этого, используют один-два главных показателя, а по остальным контролируют минимальное пороговое значение. В Беларуси ос-

новным селекционным признаком черно-пестрого скота является надой коров за лактацию.

Изменение технологических условий существенным образом влияет на процесс селекции, и необходимо вносить соответствующие коррективы в этот процесс. Например, при введении в эксплуатацию комплексов и внедрении промышленной технологии производства молока было обнаружено, что только 30% коров в значительной степени соответствовали требованиям промышленной технологии. Следовательно, перед селекционерами республики стоит задача по выведению животных, сочетающих высокую продуктивность с приспособленностью к жестким условиям промышленной технологии, а именно резистентностью, крепостью конституции, пригодностью к машинному доению.

Улучшить наследственные качества молочного скота можно только при сочетании крупномасштабной селекции и углубленной индивидуальной оценки. Нельзя противопоставлять крупномасштабную и индивидуальную селекцию.

11.14. Планирование селекционно-племенной работы с молочным скотом

Программа селекции. Методика разработки программы селекции и прогноз ее генетической эффективности базируется на определении генетического прогресса в популяции в зависимости от использования животных следующих категорий: матерей и отцов сыновей, матерей и отцов дочерей. Вклад этих категории животных в генетический прогресс неодинаков. Генетическое улучшение популяции зависит от отцов быков на 41—46%, матерей быков — на 24—33, отцов коров — на 19—24 и матерей коров на 6—7%. Как видно, решающее влияние на селекционный прогресс популяции оказывают отцы и матери быков.

В программе селекции определяют выбор селекционных признаков, основные направления селекции, ее методы и интенсивность по отдельным наследственным параметрам. Селекционные признаки должны быть экономически важными, селекционируемыми (наследственными) и учитываемыми. Особо важное значение имеют такие количественные селекционные признаки как мо-

лочная продуктивность, рост, мясная продуктивность, протекание отелов, плодовитость, здоровье, приспособленность.

В селекционных программах важнейшим является селекция быков-производителей, основанная на проверке по качеству потомства.

Лучшим вариантом программы селекции считается тот, который обеспечивает максимальные темпы генетического улучшения и получение максимальной прибыли. Программа селекции является теоретической основой плана племенной работы с породой или популяцией.

Планы должны быть реально выполнимы. При их составлении необходима полная и точная характеристика не только показателей по племенной работе, но и по эффективности производства продукции, включая ремонтный молодняк и возможности его сбыта. Структура перспективных планов может изменяться в зависимости от различных факторов, в частности с учетом применения вычислительной техники и методов популяционной генетики. Перспективный план племенной работы состоит из трех частей.

Состояние отрасли и анализ выполнения предыдущего плана племенной работы. В начале этой части делают краткий анализ результатов деятельности хозяйства по выполнению предыдущего плана племенной работы со стадом. Если план составляют впервые, то вместо анализа дается краткая историческая справка об организации и развитии его как племенного предприятия. Приводится структура стада по линиям и семействам, их характеристика по племенным и продуктивным качествам, результаты сочетания разных линий. Освещается работа по закладке и выведению новых типов, линий и семейств животных, по получению рекордисток, дается характеристика ветеринарно-эпизоотического состояния хозяйства.

В конце раздела отражены: состояние земельных угодий и размещение скота по фермам; основные показатели по скотоводству и урожайность основных культур за последние три года в среднем; показатели выполнения предыдущего плана по надою на корову, содержанию жира и белка в молоке, скорости молокоотдачи, индексу вымени, живой массе, по введению первотелок в стадо; характеристика быков-производителей, использовавшихся в хозяйстве в последние пять лет, характеристика коров по продуктивности каждой имеющейся линии, семейства; характеристика живых коров-рекордисток.

Мероприятия по совершенствованию стада. Плановые параметры. В этой части определяют дальнейшее направление племенной работы. Планируют методы совершенствования разводимых в хозяйстве типов, линий и семейств. Намечают поэтапные целевые стандарты по отдельным признакам на 5, 10, 15 и 20 лет. Прогнозируют среднегодовой эффект селекции по отдельным периодам. Устанавливают минимальные требования к продуктивности первотелок, которые определяются по формуле:

$$\text{Мин. треб.} = (X + \text{ЭС}) \times 0,8,$$

где X — средний удой по стаду; ЭС — эффект селекции; 0,8 — коэффициент приведения удоя по первой лактации к полновозрастной.

Составляют план заказных спариваний для получения ремонтных бычков и проверки быков по качеству потомства. В селекционную группу коров-матерей быков выделяют полновозрастных коров. У них должно быть хорошо развитое вымя, скорость молокоотдачи — не менее 1,8 кг/мин, индекс вымени — 43% и более.

Определяют оптимальные показатели развития племенного и ремонтного молодняка, живую массу и возраст телок при первом осеменении. Устанавливают уровень кормления и структуру рационов разных полновозрастных групп животных, общую потребность в кормах, расход кормов на единицу продукции.

В этой же части на основании проведенного анализа определяют перспективы развития отрасли: рост поголовья и породность скота, план роста молочной продуктивности и живой массы коров, развития племенного и ремонтного молодняка, организация раздоя коров, показатели для отбора телок на ремонт и коров-первотелок, план продажи племенного молодняка, проверка быков по качеству потомства, годовая потребность скота в кормах и др.

Организационно-хозяйственные мероприятия на перспективу. В этой части перспективного плана предусматривают мероприятия, способствующие повышению эффективности племенного скотоводства. Рассматривают возможности реконструкции животноводческих объектов и складских помещений для хранения кормов. Рассчитывают потребность в кормах, разрабатывают планы посева кормовых культур, их урожайность с учетом реальных возможностей внесения минеральных и органических удобрений (по годам и культурам).

Разрабатывают систему ветеринарно-санитарных мероприятий, обеспечивающую ликвидацию и предотвращение заболеваемости животных. Составляют план проведения диагностических исследований, профилактических и лечебных прививок, планируют мероприятия, направленные на увеличение выхода приплода от коров и нетелей и повышение его сохранности.

План составляется на 10 –15 лет в соответствии с оптимальным вариантом программы селекции. Он включает анализ состояния и перспективы племенной работы с породой. В первой части плана приводится краткая история формирования породы, распространение и изменение численности скота, методы разведения, генеалогическая структура, краткая характеристика породных и продуктивных качеств в ведущих стадах и в целом по породе, уровень, качество кормов и полноценность кормления, характеристика и оценка быков по качеству потомства, характеристика основных линий и семейств, наличие спермы быков, морфологические и физиологические свойства вымени коров, выращивание племенного молодняка, организация воспроизводства и искусственного осеменения.

Во второй части плана намечаются изменения в генетической структуре породы на будущее, развитие племенной базы, работа с линиями и родственными группами, методы выращивания племенного молодняка и план его реализации, оценка быков по качеству потомства и комплектование госплемпредприятий, методы отбора отцов и матерей.

11.15. Зоотехнический и племенной учет

Способы мечения крупного рогатого скота. Важное экономическое значение крупного рогатого скота и его относительно продолжительное хозяйственное использование требуют постоянного контроля каждого животного. Такой контроль возможен только при четкой идентификации, которая невозможна без организации надежной системы мечения. Мечение исключает ошибки в происхождении животных; способствует целенаправленному разделению стад на группы по соответствующим биологическим критериям (возраст, физиологическое состояние, продуктивность и др.), кормлению животных в соответствии с продуктивностью, досто-

верному учету их хозяйственно полезных признаков, своевременному и правильному проведению профилактических и необходимых специальных лечебных обработок скота; обеспечивает точный учет поголовья при его возрастных передвижениях, перемещениях как внутри фермы и хозяйства, так и между хозяйствами и другими предприятиями.

Под мечением понимают процесс присвоения и нанесения на тело животного разными способами меток, обозначающих его индивидуальный номер. Присвоенный теленку при рождении номер в течение жизни не изменяется.

В условиях промышленной технологии необходимо, чтобы отличительные знаки (цифры) на теле животных были хорошо видны на значительном расстоянии без их фиксации, сохранность номера обеспечивалась на протяжении всей жизни животного.

При любой системе организации мечения должны строго соблюдаться два основных принципа: 1) индивидуальный номер присваивают в день рождения животного при составлении акта на оприходование приплода и наносят на его тело не позднее двух суток после рождения принятым в хозяйстве способом; 2) должна быть исключена повторяемость индивидуальных номеров у двух животных.

Если номер по каким-то причинам утрачивается — его восстанавливают немедленно, а если нет такой возможности, то присваивают новый, при этом составляется акт с указанием пола, возраста, живой массы животного, прежнего и вновь присвоенного номера.

В практике скотоводства применяют различные способы мечения. Их условно можно разделить на две группы: мечение с продолжительным сохранением меток (татуировкой, выщипами на ушах, холодом, выжиганием номера на рогах), которое используется в основном при племенном учете; мечение на сравнительно небольшой период (различные бирки, ошейники различной модификации, несмываемые краски разного цвета и др.), которое применяется при перегруппировках скота, выделении животных различного физиологического состояния для цехового их содержания, формировании гуртов на пастбищный период.

Существующие способы мечения должны отвечать определенным требованиям к числовым меткам, обозначающим индивидуальный номер животного: видимость цифровой нумерации на рас-

стоянии 10–15 м без фиксации животного; доступность чтения номера для каждого животновода; высокая эксплуатационная надежность и сохранность присвоенного номера на протяжении жизни животного; простота и легкость в нанесении меток и др.

Мечение выщипами на ушах по ключу М. Ф. Иванова. Выщипы на ушах делают в форме треугольников (по краям уха) и круглых отверстий (в середине уха) с помощью специальных щипцов.

Для нанесения выщипа на ушах выбирают места с наименьшим количеством кровеносных сосудов. Предварительно щипцы и уши телят дезинфицируют спиртом-денатуратом или 3%-ым раствором карболовой кислоты. Затем, в зависимости от присвоенного номера, соответствующими по форме щипцами делают необходимое количество выщипов по условной системе-ключу, где каждому выщипу соответствует определенное числовое значение.

Выщип во избежание быстрого заращения должен быть сделан через всю толщину уха. Место выщипов обрабатывают йодом. По ключу М. Ф. Иванова на верхнем крае уха следует делать не более двух, на нижнем крае – не более трех выщипов. Круглый вырез (800, 2000, 400, 1000) делается один раз (рис. 11.1).

Сумма чисел левого и правого уха означает индивидуальный номер животного. По этому ключу можно вести порядковую нумерацию до 4621.

Основные недостатки мечения выщипами: недостаточное число номеров для крупных стад, болезненность при нанесении меток, заращения или разрывы круглых выщипов, что затрудняет уста-

новление истинного номера, смешивание числовых значений круглых выщипов в середине уха и ближе к его кончику, сложность чтения меток, требующая специальной подготовки и фиксации животного, некоторое ухудшение эстетического вида.

Мечение татуировкой чаще применяется в племенных хозяйствах. Для этого используют особые щипцы и набор ме-

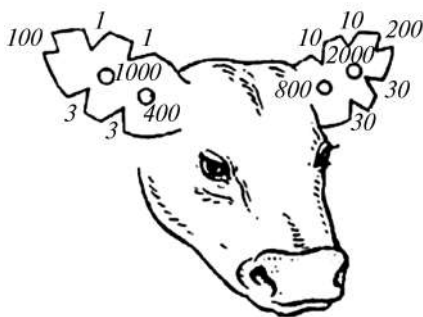


Рис. 11.1. Ключ для мечения выщипами на ушах

таллических игольчатых штампов с цифрами от 0 до 9, которые в необходимом сочетании вставляются в эти щипцы.

Сущность способа состоит в прокалывании щипцами ушной раковины с последующей фиксацией отпечатка специальными красителями. Индивидуальный номер ставят на внутреннюю поверхность правого уха на наиболее открытой для осмотра его части параллельно верхнему краю, а в случае последующей записи в Государственную книгу племенных животных — номер на левое ухо.

Перед татуировкой внутреннюю поверхность уха протирают от грязи и жира, дезинфицируют спиртом-денатуратом или 3%-ым раствором карболовой кислоты, после чего место, намеченное для прокола, смазывают специальной краской. До прокалывания уха необходимо набрать в щипцы цифры-иголки согласно номеру животного, которое будут метить, и проверить правильность набранного номера путем прокола листа бумаги или картона. Затем, сжимая щипцы на коже по длине уха, делают прокол. Место прокола повторно смазывают краской и тщательно втирают ее в ранки кожи руками.

При мечении животных со светлой кожей для фиксации номера применяют черную краску, а для животных с темной кожей — краски зеленого или красного цвета.

Надежность татуировки зависит от соблюдения правил ее нанесения и качества краски. Правильно поставленный татуировочный номер сохраняется на протяжении всей жизни животного. Этим способом индивидуальный номер можно нанести и на вымя коровы. Мечение проводят на задней поверхности вымени или сбоку при вертикальном положении цифр. При выборе места татуировки учитывают устройство доильных залов для того, чтобы оператор машинного доения мог видеть метку при проходе животного.

Недостатки этого способа заключаются в относительной трудоемкости нанесения меток и нередко их рассасывании, определенной сложности чтения номера, особенно при массовом взвешивании животных.

Мечение холодом применяется для дублирования номеров, выполненных с помощью татуировки или выщипов на ушах. Оно основано на воздействии низкой температуры на волосяные луковицы, в которых разрушаются пигментобразующие клетки (меланоциты), обуславливающие окраску волосяного покрова. В каче-

стве охладителей используют жидкий азот (-196°C) или твердую углекислоту (-79°C).

Тавро удобнее накладывать в области морды, лопатки, крестца. Номер наносят на правую или левую сторону морды или на заднюю поверхность бедра, для чего используют специальные металлические клейма или приборы ПТЖ-3 (для молодняка) и ПТЖ-4 (для взрослого скота).

Для получения четкого отпечатка необходимо: хорошо зафиксировать животное в станке или расколе; выстричь место таврения ножницами или машинкой; продезинфицировать выстриженный участок кожи денатурированным, этиловым или изоамиловым спиртом; охладить матрицу с набором нужных цифр в жидком азоте в течение 2–3 мин (до прекращения шипения азота); выдержать охлажденное клеймо на коже телят 5–6-месячного возраста 40–50 с, на крупе животных старше 1,5 года и взрослых — 50–60 с. Применяя твердую углекислоту в качестве охладителя, время выдержки увеличивают вдвое. Для получения четких отпечатков исключительно важное значение имеет фиксация теленка, обеспечивающая возможно большую неподвижность животного в период таврения. Фиксация телят может производиться в расколе, в станке, без станка в положении стоя или лежа.

После снятия матрицы на коже животного остается видимый белый след от цифр. Через несколько минут замороженный след исчезает и начинается небольшое припухание кожи. После 4–5 суток на месте опухания появляется корочка, которая по мере отрастания волос поднимается и постепенно отпадает.

При недостаточном охлаждении или выдержке клейма волосы не обесцвечиваются. При соблюдении технологии мечения через 2–3 недели на месте таврения вырастают обесцвеченные (белые) волосы, повторяющие конфигурацию клейма (рис. 11.2).

Этот способ мечения безболезнен для животных, метка сохраняется длительное время и хорошо видна на расстоянии, кожа животного не повреждается, не снижается качество кожевенного сырья. Перспективен для мечения ремонтных телочек, так как номер с возрастом животного увеличивается в размере, что облегчает выявление начала охоты у взрослых ремонтных телок.

Выжигание номера на рогах — дополнительный способ мечения взрослого скота. Имеющийся на ушах индивидуальный номер ду-

блируется на правом роге, а номер животного по ГКПЖ – на левом. Для этого используют специальные металлические клейма с выпуклыми цифрами на торце от 0 до 9, которые предварительно накаливают на огне.



Рис. 11.2. Номер, поставленный при помощи прибора ПТЖ-4

Метки, полученные выжиганием на рогах, хорошо видны, легко читаются, однако этот способ мечения достаточно трудоемкий, применять его можно только на животных с хорошо развитыми рогами. Со временем возможно ухудшение четкости цифр, что требует контроля за их состоянием и при необходимости обновления.

В настоящее время этот способ мечения практически не применяется, так как при промышленной технологии молока, предусматривающей беспривязное содержание, животные должны быть комолые (безрогие).

Мечение бирками осуществляют путем прикрепления к ушам и другим частям тела животного различного типа бирок или меток с нанесенными на них номерами. Они имеют светлый тон с цифрами черного цвета. При их потере номера не меняют, а восстанавливают прежние.

Пластиковые бирки имеют относительно большой размер – номер можно прочесть на значительном расстоянии без фиксации животного. При качественном изготовлении процент утери этих бирок минимален, что обеспечивает надежное мечение.

На крупных молочных фермах и комплексах для мечения используют **ремни-ошейники** различной модификации. В дополнение к ошейникам могут применяться разноцветные **технологические ленты и повязки**, дающие информацию о номере секции, физиологическом состоянии животного, уровне молочной продуктивности и др.

Для кратковременного мечения можно использовать **карандаши разного цвета**, которыми наносят метки на круп или бока животного. Нанесение номера на кожу краской дает возможность видеть номер на большом расстоянии, но эти номера недолговечны.

Согласно Закону Республики Беларусь «О племенном деле в животноводстве» (2013 г.) устанавливаются обязательные для всех субъектов хозяйствования принцип кодирования средствами мечения и порядок нумерации животных, гарантирующий точную идентификацию каждого племенного животного и позволяющий исключить повторение специфичного для каждого животного индивидуального номера в республике, унифицировать и приблизить к международным стандартам новую систему мечения крупного рогатого скота.

В 2015 г. принят Закон Республики Беларусь «Об идентификации, регистрации, прослеживаемости сельскохозяйственных животных (стад), идентификации и прослеживаемости продуктов животного происхождения», в рамках которого утверждено «Положение о порядке идентификации и регистрации сельскохозяйственных животных (стад)» (2015 г.). В соответствии с последним идентификация сельскохозяйственных животных (стад) осуществляется владельцем сельскохозяйственного животного (стада) или на договорной основе ГУ «Центр информационных систем в животноводстве». Центром на основании поступившего от владельца сельскохозяйственного животного (стада) заявления формируется перечень идентификационных номеров для сельскохозяйственных животных (стад), исходя из имеющегося у владельца сельскохозяйственного животного (стада) количества сельскохозяйственных животных (стад) с предоставлением его в течение семи рабочих дней изготовителю средств идентификации и одновременным информированием об этом владельца сельскохозяйственного животного (стада).

Идентификация крупного рогатого скота осуществляется с использованием двух бирок или бирки и бирки с микрочипом, прикрепляемых к каждому уху (рис. 11.3).

Независимо от того, какой конфигурации изготавливается бирка для мечения скота, на ней указывается следующее:

1. Международный знак Республики Беларусь – ВУ.

2. Код области – однозначное число:

Брестская – 1;

Витебская – 2;

Гомельская – 3;

Гродненская – 4;

Минская – 5;

Могилевская – 6.

3. Код района – двухзначное число с порядковыми номерами, установленными в областях.

4. Индивидуальный номер животного – пятизначное число (00001–99999).

В случае убоя, падежа или гибели сельскохозяйственного животного (стада) не допускается идентификация другого сельскохозяйственного животного (стада) путем присвоения ему ранее использованного идентификационного номера.

Регистрация сельскохозяйственных животных (стад) осуществляется путем внесения информации в реестр сельскохозяйственных животных (стад).

Информация в реестр вносится владельцем сельскохозяйственного животного (стада) самостоятельно посредством удаленного доступа к государственной информационной системе в области идентификации, регистрации, прослеживаемости сельскохозяйственных животных (стад), идентификации и прослеживаемости продуктов животного происхождения или на договорной основе Центром информационных систем.

Надежное мечение, безошибочная идентификация животных являются основой современных компьютеризированных технологий производства продукции скотоводства. Использование этих технологий основано на электронной идентификации животных путем считки сигналов, подаваемых с микрочипа, вмонтированно-



Рис. 11.3. Пластиковая ушная бирка

го чаще всего в ошейник или в ушную бирку каждого животного (рис. 11.4).



Рис. 11.4. Ушная бирка с вмонтированным микрочипом

До начала доения номер коровы считается приемным устройством и сигнал направляется в компьютер. Туда же направляется информация о количестве надоев молока с электронного счетчика. Это позволяет ежедневно учитывать удои от каждой коровы в течение лактации. Приемное устройство может быть смонтировано в кормовом центре, в котором с определенными интервалами дозирования каждая корова в соответствии с компьютерной

программой получает комбикорма. Количество получаемого комбикорма зависит от удоя и физиологического состояния животного.

Электронная идентификация в сочетании с компьютерными устройствами позволяет автоматизировать такие технологические процессы как кормление животных, определение живой массы, доение коров и др.

Система идентификации и регистрации необходима для обеспечения в первую очередь здоровья потребителей, биологической безопасности животноводства и перерабатывающей промышленности. После создания системы будет точно известно, где находится то или иное животное. В случае возникновения вспышек инфекционных заболеваний, в том числе опасных для человека, появится возможность достаточно быстро локализовать и нейтрализовать источник заражения.

По мере развертывания единой системы идентификации и регистрации весь скот получит индивидуальные бирки, на которые будет нанесен уникальный 14-значный код. В настоящее время в Беларуси используются 10-значные коды (рис. 11.5).

Согласно международным требованиям идентификационный номер должен быть уникальным, он не может повторяться. На каждую бирку наносят не только числовой код, но и его штриховое

представление, что упростит ввод данных, достаточно поднести сканер, которым вполне может выступать современный мобильный телефон с нужной программой.

В итоге каждое животное получает собственную метку и электронный паспорт, который будет храниться в информационной среде, управляемой ГУ «Центр информационных систем в животноводстве».

Присвоение кличек утратило прежнее значение в крупных товарных хозяйствах, в племенных используется в селекционной работе для идентификации линий, семейств, выдающихся животных, записи животных в Государственную племенную книгу, облегчения обслуживающему персоналу обращения с животным и т. д.

Клички присваивают в день рождения и записывают в акт оприходования приплода. Они должны быть короткими, благозвучными, легкими в произношении и не совпадать с именами и фамилиями людей, общественно-политическими терминами и т. д.

Клички родившимся телкам присваивают на начальную букву клички матери (мать — Комета, дочь — Калина). Такая система позволяет быстрее выделить семейство. Ремонтным бычкам целесообразно присваивать клички, начинающиеся с первой буквы клички отца (отец — Борец, сын — Бриз). Это облегчает выделение линий и подбор животных.

Также существует вариант, когда телятам, родившимся в течение одного года, присваивают клички на одну букву алфавита (например, на «А» — в текущем году, на «Б» — в следующем и т. д.). Новорожденным одного года присваивают клички, обозначающие химические термины, другого года — ботанические. Для удобства список кличек на каждый год составляется зоотехником-селекционером хозяйства заранее.

Современным способом является фотографирование животных. Оно позволяет селекционеру составить фототеку племенных животных, которая является своего рода племенным документом и может быть использована при селекции скота, в частности, при идентификации животных, сравнительной оценке экстерьера дав-



Рис. 11.5. Ушные бирки со штрих-кодом

но уже выбывших, но представляющих интерес выдающихся животных (родоначальник линии, родоначальница семейства) с экспертом имеющегося от них потомства и т. д.

Зоотехнический и племенной учет — это комплекс различных карточек, журналов, ведомостей, книг, в которые регулярно записывают все сведения о рождении, росте и развитии, происхождении, воспроизводительных способностях, продуктивности, а также результаты комплексной оценки животных. Учет на животноводческих фермах должен проводиться по единым формам. Основные формы учета подразделяются на 4 группы.

Документы по учету поголовья. Получение приплода оформляется документом «Акт на оприходование приплода животных» (форма 304-АПК). При перемещении животных из одной группы в другую составляют «Акт на перевод животных» (форма 303-АПК). В конце месяца составляется «Отчет о движении скота и птицы на ферме» (форма 311-АПК).

При выбраковке продуктивного скота из основного стада составляется «Акт на выбраковку животного из основного стада» (форма 102-АПК).

При убое или вынужденной прирезке взрослых животных, молодняка, а также при падеже скота составляют в тот же день «Акт на выбытие животных и птицы» (форма 302-АПК). В этом же акте ветеринарный работник указывает сведения об использовании продукта, полученного от убоя или утилизации животного.

Документы по учету продукции животноводства. Для учета молока от дойного стада используют «Журнал учета надоя молока» (форма 412-АПК). Его ведет заведующий фермой или бригадир. Результаты контрольных доек записывают в «Акт контрольной дойки» (форма 4-мол). На ферме ведут «Ведомость учета движения молока» (форма 414-АПК).

При отправке молока и молочных продуктов на переработку оформляется «Товарно-транспортная накладная» (форма ТТН-1, молокопродукты). Она является сопроводительным документом при доставке этих продуктов в различные учреждения.

Прирост молодняка фиксируют в документе «Ведомость взвешивания животных» (форма 306-АПК). При отправке животных на переработку оформляется «Товарно-транспортная накладная» (форма ТТН-1, скот). Одновременно она является сопроводитель-

ным документом при доставке животных на мясокомбинат и приемные пункты. Накладную выписывают на каждую партию скота, отправляемую транспортом. Вместе с товарно-транспортной накладной на отправку животных оформляют ветеринарное свидетельство.

Документы по учету кормов. Учету подлежат все корма, производимые в хозяйстве. Его проводит специальная комиссия. Приходование кормов оформляют специальными актами. К «Акту приема-передачи грубых и сочных кормов» (форма 204-АПК) прилагают план-схему мест хранения этих кормов с указанием номера места хранения, его размера, наименования, количества и качества кормов, даты закладки и даты учета кормов. В хозяйстве ежедневно заполняется «Ведомость учета расхода кормов» (форма 202-АПК). В летний период оформляют «Акт на оприходование пастбищных кормов» (форма 205-АПК). Количество кормов, скормленных животным на культурных пастбищах, определяют расчетным или укосным методом и оформляют актом.

Основные формы племенного учета. «Карточку племенного быка» (форма 1-мол) заполняют на каждого ремонтного бычка, предназначенного для выращивания и последующего использования, в которой отражают генеалогию, индивидуальные и племенные качества быка. Отмечают недостатки экстерьера. «Карточка племенной коровы» (форма 2-мол) заполняется на каждую корову и телку, в которую заносят данные о дате рождения животного, происхождении, развитии, экстерьере, продуктивности, племенном использовании, воспроизводительной способности, оценке при бонитировке. Она является как бы паспортом животного до конца жизни. В «Журнале учета осеменения и отелов коров крупного рогатого скота» (форма 10-мол) записывают всю информацию, касающуюся воспроизводительной способности. Заносят даты отелов и осеменений с указанием используемых быков. После отела записывают пол, кличку, инвентарный номер и живую массу новорожденного приплода. «Журнал регистрации приплода и выращивания молодняка крупного рогатого скота» (форма 3-мол) включает кличку, индивидуальный номер, класс матери и отца, живую массу новорожденного и последующие результаты взвешивания. В «Акте контрольной дойки» (форма 4-мол) записывают кличку и индивидуальный номер коровы, надой молока за каждое доение и всего за сутки. В «Книгу учета

молочной продуктивности коров» (форма 7-мол) записывают кличку, индивидуальный номер, данные запуска, отела, осеменения коров, данные за лактации, включая число дней, надой молока, количество молочного жира и белка. «Журнал определения скорости молокоотдачи у коров» (форма 5-мол) предназначен для ведения записей о свойствах вымени по результатам контрольного доения (время на выдаивание, количество надоенного молока за сутки в день контроля). В «Журнале оценки быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства» (форма 6-мол) записывают данные об индивидуальной продуктивности, живой массе, оценке экстерьера и свойствах вымени дочерей каждого из оцениваемых быков и сверстниц. Указывается средняя продуктивность дочерей каждого быка и их сверстниц за 1-3-ю лактации и присвоенных быкам категорий по племенной ценности. «Карточка учета осеменений и отелов коровы (телки)» (форма 11-мол) позволяет вести записи о телке со времени первого осеменения с указанием даты ее рождения, клички и номера матери, отца быка, данные о ежегодной воспроизводительной способности в течение 10 лет. «Учетную карточку отелов и осеменений коровы» (форма 12-ию) заполняют на каждую корову после первого отела. Помимо показателей, предусмотренных формами 10-мол и 11-мол, отмечают врачебную помощь после отела, количество повторных осеменений, что позволяет анализировать состояние половой системы и воспроизводительную способность коровы в течение всей ее жизни.

11.16. Государственные книги племенных животных

Племенные книги формируются по породам племенных животных и содержат информацию (сведения) об их происхождении и племенной (генетической) ценности. Их ведение обеспечивается Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Книга племенных животных является важнейшим служебным документом в селекционной работе и является паспортом качества. Государственные книги племенных животных (ГКПЖ) ведут по отдельным породам и породным группам скота. В них обобщают опыт и достижения племенных хозяйств по совершенствованию пород, анализируют генеалогическую структуру породы, прогно-

зируют направление селекционной работы. В эти книги записывают животных, которые отвечают соответствующим стандартам и предназначены для племенных целей. Фиксируют только чистопородных быков-производителей не моложе 1,5 лет, проверенных по качеству спермы и оплодотворяющей способности, с известным происхождением в четырех рядах предков.

Коров могут записывать как чистопородных, так и помесных III и IV поколений. Для записи коров черно-пестрого, симментальского и швицкого скота установлены минимальные требования по молочной продуктивности, в частности по надою за 305 дней 1, 2 и 3-й лактаций и старше.

Установлен обязательный минимум сведений для записи в ГКПЖ. На животных оформляют индивидуальные карточки (форма 1 и 2). При записи каждому животному присваивают номер ГКПЖ и соответствующий шифр, обозначающий породу и область.

Во многих ГПК публикуются вводные статьи высококвалифицированных специалистов, которые анализируют состояние селекционно-племенной работы с породой и дальнейшие перспективы совершенствования. Племенные книги по всем породам крупного рогатого скота должны вести племенные службы областей.

11.17. Выставки и выводки высокопродуктивных животных

Выставки и выводки племенных животных являются важными государственными мероприятиями по племенному делу в животноводстве. Их основная цель — изучение, широкая пропаганда, внедрение достижений науки, передового опыта и обучение работников животноводства методом создания высокопродуктивного скота. На выставках и выводках демонстрируют животных, представляют методы селекционно-племенной работы, с помощью которых они созданы, показывают достижения отдельных хозяйств, районов, лучших учреждений и в целом племенной службы республики.

Выводки — это краткосрочные и специализированные мероприятия в пределах района или племенного хозяйства. Обычно их проводят в течение одного-трех дней. В странах с развитым скотоводством они пользуются широкой популярностью не только среди фермеров, но и широкой общественности. Каждые два года в Германии (г. Ганновер)

происходит выставка *EuroTier*, на которой представляются выдающиеся животные различных пород молочного и мясного скота, разводимых в европейском союзе. Каждый год в Российской Федерации проводятся выставки «АгроФарм», «Золотая Осень» и др.

Животных, предназначенных для показа на выставках, готовят за несколько месяцев, обращая особое внимание на их внешний вид. На каждое животное, которое планируется для общественного показа, представляют материалы о его происхождении, продуктивности, качестве потомства и других сведениях. Эти данные заносятся в выставочную карточку.

Для оценки животных создают экспертную комиссию, в состав которой входят высококвалифицированные специалисты племенного дела и ученые, работающие с оцениваемой породой. На основании документов (зоопаспортов, карточек племенных животных), а также путем осмотра животных экспертная комиссия определяет чемпионов. По итогам этих мероприятий поощряют хозяйства, в которых выведены лучшие животные, а также животноводов, их вырастивших. В Республике Беларусь эти мероприятия происходят во время ежегодной Международной сельскохозяйственной выставки «БелАгро» (г. Минск).

Выводки обычно устраиваются для молодняка с целью показа достижений хозяйств по выращиванию молодых животных. Выявляют быков-производителей, от которых получены лучшие животные. На демонстрируемый молодняк представляют информацию о происхождении, дате рождения, живой массе и приросте в отдельные возрастные периоды и о продуктивных качествах родителей.

11.18. Сохранение генофондных (малочисленных) пород

Сохранение генофондных (малочисленных) пород обеспечивается путем создания генофондных стад, банков спермы и эмбрионов.

Порядок создания и использования генофондных стад, банков спермы и эмбрионов устанавливается Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Генофондное стадо, банки спермы и эмбрионов создаются в случае необходимости сохранения и воспроизводства генофондных (малочисленных) пород.

В скотоводстве к генофондным (малочисленным) породам относятся красная белорусская и симментальская порода крупного рогатого скота, а также порода скота мен-анжу.

Сохранение генофондных (малочисленных) пород осуществляется генофондным хозяйством в соответствии с государственными программами в области племенного дела в животноводстве. Генофондное хозяйство формирует отдельное стадо генофондных (малочисленных) пород путем приобретения, отбора генофондных племенных животных одной и той же породы. Генофондным хозяйством используется метод чистопородного разведения, включая трансплантацию эмбрионов. Скрещивание пород животных не допускается. С целью поддержания структуры генофондной (малочисленной) породы селекционно-генетическими центрами создаются банки спермы, эмбрионов от племенных животных, предназначенных для ее дальнейшего разведения. Они используются в соответствии с планами группового подбора животных (планами ротации линий), утвержденными начальником управления по племенному делу Министерства сельского хозяйства и продовольствия, главным государственным инспектором по племенному делу республики. В целях консервации стада генофондных (малочисленных) пород и избежания проявления аномалий осуществляется обмен племенной продукцией (материалом) с другими генофондными хозяйствами по разведению одной и той же породы.

Генофондному хозяйству для сохранения и воспроизводства генофондных (малочисленных) пород необходимо иметь минимальное маточное поголовье (табл. 11.6).

Таблица 11.6. Минимальное количество животных для генофондной породы

Наименование генофондной (малочисленной) породы	Минимальное количество животных*, гол.	Маток*, гол.	Производителей*, гол.
Красная белорусская	300	100	2
Симментальская	300	100	2
Мен-анжу	50	30	—

Примечание: *минимальное количество животных в генофондной породе и в одном генофондном хозяйстве

При создании и использовании генофондных стад допускается продуктивность генофондных пород ниже на 20% от продуктивности используемых животных соответствующих видов и направлений продуктивности. При наличии специфических генов, характерных для отдельной породы, уровень продуктивности не учитывается.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Валитов, Х. З.* Влияние морфофункциональных свойств вымени на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы / Х. З. Валитов, М. С. Косырева, С. В. Карамоев // Зоотехнология, 2008. — № 9. — С. 19–22.
2. Влияние голштинизации на мясную продуктивность черно-пестрого скота / С. Б. Батанов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство, 2009. — № 2. — С. 17–19.
3. *Волгин, А. О.* Реализация генетического потенциала племенных коров по молочной продуктивности путем использования факторов кормления / А. Волчин, А. Бибинова, Л. Романенко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2006. — № 14. — С. 43–44.
4. Временные технологические нормативы проектирования предприятий для крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Н. А. Попков [и др.]. — Жодино, 2010. — 23 с.
5. *Головань, В.* Как увеличить содержание белка в молоке коров / В. Головань, Н. Подворон // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2007. — № 3. — С. 39–41.
6. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы (постановление Совета министров Республики Беларусь 11 марта 2016 г. № 196). — <https://www.mshp.gov.by/programms/a868489390de4373.html>.
7. *Делян, А.* Влияние возраста первого отела на продуктивность / А. Делян, А. Ивашков // Молочное и мясное скотоводство, 1998. — № 8. — С. 14–17.
8. *Зеленков, П. И.* Скотоводство: учебник / П. И. Зеленков, А. И. Баранинов, А. П. Зеленков. — Ростов н/Д: Феникс, 2005. — С. 572.
9. *Кочнев, Н. Н.* Проблемы генетической безопасности популяций сельскохозяйственных животных / Н. Н. Кочнев // Сельскохозяйственная биология, 2003. — № 4. — С. 21–24.
10. *Карпеня, М. М.* Технология производства молока и молочных продуктов: учебное пособие / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. — Минск: Новые знания, 2014. — С. 23–81.
11. *Костомахин, Н. М.* Скотоводство: учебник / Н. М. Костомахин. — СПб: Лань, 2009. — С. 432.

12. *Курак, А.* Пути снижения бактериальной обсемененности молока / А. Курак // Животноводство России, 2014. — № 2. — С. 45–48.
13. *Лапотко, А. М.* Уроки «Зоотехнической философии» // А. М. Лапотко / Белорусское сельское хозяйство, 2007. — № 2. — С. 23–29.
14. *Лапотко, А. М.* Формируем из телки корову с «большой» карьерой / А. М. Лапотко, А. Л. Зиновенко, Н. И. Песоцкий / Наше сельское хозяйство, 2009. — № 8. — С. 23–29.
15. *Матюшенко, П.* Роль молочной железы в продуктивном долголетии коров / П. Матюшенко // Животноводство России, 2005. — № 6. — С. 36–37.
16. *Мееровский, А.* Какие пастбища — такое молоко / А. Мееровский, А. Бирнович // Белорусское сельское хозяйство, 2011. — № 8. — С. 37–41.
17. *Мысик, А. Т.* Состояние животноводства в мире, на континентах, в отдельных странах и направления развития / А. Т. Мысик // Зоотехния, 2014. — № 1. — С. 2–6.
18. *Мымрин, В.* К вопросу гетерогенного подбора в молочных стадах / В. Мымрин // Молочное и мясное скотоводство, 2006. — № 4. — С. 22–24.
19. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. — Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисина, В. В. Щеголева, Н. И. Клейменова. — Москва, 2003. — 156 с.
20. *Овчинникова, Л.* Влияние раздоя на продуктивное долголетие коров / Л. Овчинникова // Молочное и мясное скотоводство, 2007. — № 3. — С. 18–19.
21. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа: Республиканский регламент / И. В. Брыло [и др.]. — Минск, 2014. — С. 5–58.
22. *Пешук, Л.* Оптимальные сроки использования молочных коров / Л. Пешук // Молочное и мясное скотоводство, 2002. — № 31. — С. 22–23.
23. *Попков, Н. А.* Менеджмент пастбищ / Н. А. Попков, А. М. Лапотко, А. Л. Зиновенко // Белорусское сельское хозяйство, 2008. — № 7. — С. 50–55.
24. *Романенко, Л.* Выращивание ремонтного молодняка в высокопродуктивных стадах / Л. Романенко, В. Волгин // Главный зоотехник, 2008. — № 6. — С. 12–13.

25. *Роусек, Я.* Как получить прибыль от производства молока? / Я. Роусек // Белорусское сельское хозяйство, 2007. — № 4. — С. 14–18.
26. Совершенствование технологических процессов производства молока на комплексах / Н. С. Мотузко [и др.]. — Минск: Техноперспектива, 2013. — 483 с.
27. Технологическое обеспечение высокой продуктивности коров: практич. пособие / А.И. Ятусевич [и др.]. — Витебск: ВГАВМ, 2015. — 223 с.
28. Технология получения конкурентоспособной говядины от мясного скота в условиях пойменного земледелия / И. С. Петрушко [и др.]. — Жодино, 2014. — 71 с.
29. *Тимошенко, В. Н.* Обработка сосков — важнейшая профилактика мастита / В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, Н. И. Песоцкий // Наше сельское хозяйство, 2014. — № 24. — С. 38–41.
30. *Трофимов, А. Ф.* О сроках хозяйственного использования коров / А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Наше сельское хозяйство. — 2014. №6. — С. 52–55.
31. *Трофимов, А. Ф.* Что влияет на продуктивное использование коров? / А. Ф. Трофимов, А. А. Музыка, Г. М. Татарина // Белорусское сельское хозяйство, 2010. — №12. — С. 24–28.
32. *Тяпугин, С.* Зависимость продуктивного долголетия коров от интенсивного выращивания молодняка / С. Тяпугин, Ф. Насибов, Б. Байтлесов // Молочное и мясное скотоводство, 2007. — №3. — С. 16–18.
33. *Тяпугин, С.* Эффективность раздоя коров / С. Тяпугин, О. Бургомистрова, О. Хромова // Животноводство России, 2015. — №6. — С. 33–34.
34. Физиология пищеварения и кормления крупного рогатого скота: учебн. пособие / В. И. Голушко [и др.]. — Гродно: ГГАУ, 2005. — 443 с.
35. *Шляхтунов, В. И.* Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунев. — Минск: Техноперспектива, 2005. — 387 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ЕГО СОРОДИЧЕЙ	6
1.1. Происхождение, приручение и одомашнивание крупного рогатого скота	6
1.2. Биологические особенности сородичей крупного рогатого скота	8
1.3. Биологические особенности крупного рогатого скота ...	13
2. КОНСТИТУЦИЯ И ЭКСТЕРЬЕР	19
2.1. Конституция и современные требования к ней	19
2.2. Особенности экстерьера скота различного направления продуктивности.....	22
2.3. Масть.....	29
2.4. Особенности интерьера скота	32
3. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ.....	33
3.1. Строение и развитие молочной железы.....	35
3.2. Физиологические основы молокообразования и молоковыведения у коров.....	38
3.3. Состав и биологическая ценность молока коров	42
3.4. Свойства молока	46
3.4.1. Органолептические свойства молока.....	46
3.4.2. Физические свойства молока	49
3.4.3. Технологические свойства молока.....	51
3.4.4. Биохимические свойства молока	52
3.4.5. Бактерицидные свойства молока	54
3.5. Основные факторы, влияющие на уровень молочной продуктивности.....	55
3.5.1. Генетические факторы	55
3.5.2. Физиологические факторы	58
3.5.3. Технологические факторы.....	63

3.5.4. Механические воздействия	71
3.6. Основные факторы, влияющие на состав и свойства молока.....	73
3.6.1. Генетические факторы	73
3.6.2. Физиологические факторы	73
3.6.3. Технологические факторы.....	75
3.6.4. Механическое воздействие и термическая обработка	77
3.7. Источники загрязнения молока микроорганизмами.....	78
3.8. Учет молочной продуктивности	81
4. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ	85
4.1. Показатели мясной продуктивности	85
4.2. Качество туш.....	86
4.3. Качество мяса	88
4.4. Формирование мясной продуктивности по отдельным периодам выращивания	96
4.5. Факторы, влияющие на мясную продуктивность	98
4.5.1. Генетические факторы	98
4.5.2. Физиологические факторы	102
4.5.3. Технологические факторы.....	105
4.5.4. Части туши	111
4.6. Факторы, влияющие на качество туш и мяса	113
4.6.1. Влияние прижизненных факторов на качество туш и мяса.....	113
4.6.2. Влияние убоя и первичной переработки животных на товарный вид, качество туш и мяса	117
5. ПОРОДЫ	119
5.1. Основные группы пород.....	119
5.2. Породы молочного направления продуктивности	121
5.3. Породы комбинированного направления продуктивно- сти	137
5.4. Породы мясного направления продуктивности	141
6. ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА СТАДА.....	151
6.1. Смена поколений коров в стаде	152
6.2. Причины выбраковки и продолжительность продуктив- ного использования коров.....	154
6.3. Факторы, обеспечивающие долготетное использование и высокую пожизненную молочную продуктивность коров	160

6.3.1. Продолжительность продуктивного использования коров.....	160
6.3.2. Затраты на выращивание первотелок	161
6.3.3. Селекция на продуктивное долголетие коров	163
6.3.4. Факторы, влияющие на продуктивное долголетие коров	166
6.4. Факторы, влияющие на оплодотворение скота и сохранность эмбрионов	170
6.5. Условия, способствующие получению здоровых телят ..	175
7. ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	184
7.1. Периоды роста и развития животных	184
7.2. Рост органов и тканей.....	187
7.3. Технология выращивания телят	190
7.3.1. Выращивание телят в молозивный период.....	190
7.3.2. Выращивание телят в профилакторный период	198
7.3.3. Выращивание телят до 6 месяцев	208
7.4. Технология выращивания ремонтных телок.....	223
7.5. Особенности подготовки нетелей к отелу	233
7.6. Раздой, оценка и отбор первотелок	238
7.7. Контрольно-селекционные коровники.....	240
7.8. Технология выращивания ремонтных бычков.....	242
8. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА	249
8.1. Особенности технологических процессов производства молока при различных способах содержания коров.....	249
8.2. Промышленная технология производства молока	257
8.3. Кормление коров	260
8.3.1. Травяные и концентрированные корма в кормлении коров.....	260
8.3.2. Нормируемые элементы питания	264
8.3.3. Кормление коров и нетелей	269
8.4. Содержание молочных коров.....	279
8.5. Технология производства высококачественного молока в пастбищный период	280
8.5.1. Преимущества пастбищного содержания крупного рогатого скота.....	280
8.5.2. Кормление коров в переходный и летний периоды...	282
8.5.3. Рациональное использование пастбищ	288

8.6. Основные требования к животным и принципы формирования технологических групп	291
8.7. Технология машинного доения коров	292
8.7.1. Оценка пригодности коров к машинному доению ...	293
8.8. Потери молочной продукции в процессе производства ...	305
9. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ	
В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ	310
9.1. Технология производства говядины на фермах и в спец- хозах	310
9.2. Технология производства говядины на промышленной основе	328
9.3. Снижение потерь количества и качества говядины при ее производстве	339
10. ОСОБЕННОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО	
МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА	342
10.1. Преимущества и недостатки мясного скота	343
10.2. Организация и воспроизводство стада	345
10.3. Кормление мясного скота	348
10.3.1. Кормление коров	348
10.3.2. Кормление быков-производителей	355
10.3.3. Кормление подсосных телят	359
10.3.4. Кормление ремонтных телок	364
10.3.5. Кормление племенных бычков	366
10.3.6. Кормление бычков, выращиваемых на мясо	369
10.3.7. Пастбищное содержание скота	372
10.4. Содержание мясного скота	375
11. ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА В СКОТОВОДСТВЕ	377
11.1. Система племенной работы в молочном скотоводстве ..	380
11.2. Организация и управление селекционным процессом в республике	382
11.3. Основные селекционируемые признаки, используемые в скотоводстве	388
11.4. Определение племенной ценности крупного рогатого скота	394
11.5. Оценка и отбор животных. Виды, принципы, формы и методы отбора	407
11.6. Оценка и отбор животных по происхождению	414
11.7. Оценка и отбор животных по фенотипу	415

11.8. Оценка и отбор быков по качеству потомства.....	425
11.9. Принципы, типы и методы подбора	431
11.10. Методы разведения	437
11.11. Особенности селекционно-племенной работы в пле менном и товарном молочном скотоводстве	444
11.12. Аprobация селекционных достижений	446
11.13. Крупномасштабная селекция в скотоводстве.....	448
11.14. Планирование селекционно-племенной работы с мо- лочным скотом	451
11.15. Зоотехнический и племенной учет.....	454
11.16. Государственные книги племенных животных	466
11.17. Выставки и выводки высокопродуктивных животных ...	467
11.18. Сохранение генофондных (малочисленных) пород ...	468
ЛИТЕРАТУРА.....	471

Для заметок

Учебное издание

**Шляхтунов Владимир Иосифович,
Марусич Александр Григорьевич**

СКОВООВОДСТВО

Учебник

Второе издание

Редактор *А. С. Бондаренко*
Дизайн обложки *Н. П. Засулевич*
Компьютерная верстка *А. С. Бондаренко*

Подписано в печать 16.11.2021. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 29,5. Уч.-изд. л. 25,0.

Тираж 211 экз. Заказ 427.

Республиканское унитарное предприятие
«Информационно-вычислительный центр
Министерства финансов Республики Беларусь».
Свидетельства о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/161 от 27.01.2014, № 2/41 от 29.01.2014.
Ул. Кальварийская, 17, 220004, г. Минск.