

636

Ш70

В.И. Шляхтунов

СКОВООДСТВО

И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
МОЛОКА И ГОВЯДИНЫ

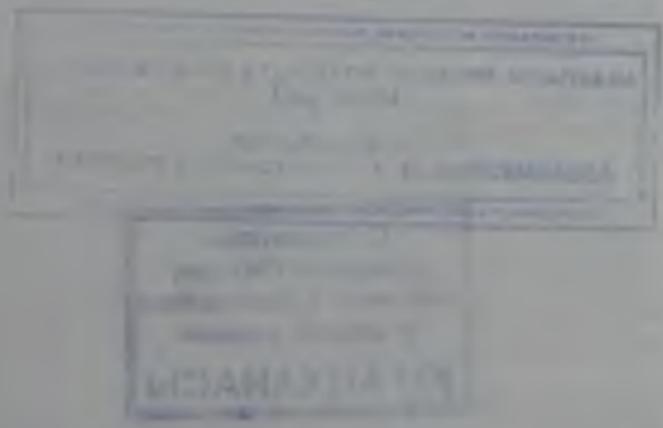


636
Ш 70

В.И. Шляхтунов

СКОТОВОДСТВО И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И ГОВЯДИНЫ

Допущено Министерством образования
Республики Беларусь в качестве
учебного пособия для учащихся
специальности «Зоотехния» учреждений,
обеспечивающих получение среднего
специального образования



**Минск
«Беларусь»
2005**

УДК [636.2.033/.034+637.002](075.32)
ББК 46.0я723
Ш70

Рецензенты:
преподаватель высшей категории
УО «Смиловичский государственный
аграрный колледж» **Л.К.Груздова**;
доцент кафедры крупного
животноводства и переработки животноводческой
продукции УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия» **В.И.Савельев**

ISBN 985-01-0584-4

© Шляхтунов В.И., 2005
© Оформление. УП «Издательство
«Беларусь», 2005

ВВЕДЕНИЕ

Агропромышленный комплекс Беларуси является основным источником формирования продовольственных ресурсов, обеспечивает национальную продовольственную безопасность и значительные валютные поступления в экономику страны. В республике на долю продукции животноводства приходится более 60% общего дохода от реализации продукции всего аграрного сектора и 95—97 % экспорта сельскохозяйственной продукции. Преобладающими в структуре экспорта являются молочные продукты.

Производство продукции скотоводства во многом определяет экономическое и финансовое состояние всего агропромышленного комплекса. В республике почти все молоко и 42—44 % мяса получают от крупного рогатого скота. Скотоводство для ряда отраслей промышленности является важнейшим источником ценного сырья. Так, в мясо-молочной промышленности из молока и мяса вырабатывают самые разнообразные продукты питания. Шкуры крупного рогатого скота являются сырьем для кожевенной и обувной промышленности. Из продуктов скотоводства получают лекарственные препараты и отдельные виды кормов (обрат, заменители цельного молока, мясокостную муку и др.). Скот дает ценное органическое удобрение — навоз, который является важным источником поддержания почвенного плодородия и стабильно высоких урожаев.

Почвенно-климатические условия республики способствуют производству травянистых кормов как на естественных сенокосах и пастбищах, которые занимают 34 % всех угодий, так и на пашне. К тому же кормовая единица и переваримый протеин трав в 2,5—3,5 раза дешевле, чем зерно. Питательные вещества травянистых кормов, включая клетчатку, хорошо трансформируются в высококачественные продукты питания для человека в основном крупный рогатый скот. Он использует те кормовые ресурсы, которые не могут перерабатывать другие виды животных и человек.

Следует учесть, что если затраты кормов на получение 1000 ккал в молоке принять за 1, то на образование такого же количества энергии в говядине надо затратить кормов больше в 5,4 раза, в свинине — в 2,5 и в мясе птицы — в 1,9 раза. Трансформация протеина кормов в протеин молока также намного выше, чем в других видах продукции животноводства.

Но при разведении крупного рогатого скота в республике, которая относится к зоне рискованного земледелия и характеризуется неустойчивой кормовой базой, помимо продуктивных качеств необходимо учитывать устойчивость животных к заболеваниям, неприхотливость к условиям внешней среды, способность потребления большого количества объемистых кормов и их конституциональную крепость. Итогом селекции должно быть создание конкурентоспособных животных. Нельзя производить продукцию любой ценой, получение ее должно быть выгодным.

Структура производства продуктов животноводства обусловлена природно-климатическими, кормовыми условиями, национальными традициями, биологическими особенностями животных и экономической целесообразностью. Поскольку почвенно-климатические условия республики способствуют производству травяных кормов, то преимущественное развитие по сравнению с другими подотраслями животноводства получит молочно-мясное скотоводство, особенно производство молока.

В товарных хозяйствах необходимо создавать стада с надоем не менее 4500 кг молока от коровы в год жирностью 3,6—3,8 %. Расход кормов на 1 ц молока необходимо снизить до 1—1,1 ц к.ед., затраты труда — до 2 чел.-ч, получать прирост живой массы ремонтных телок 600—650 г в сутки и плодотворно осеменять их в 16—20 мес. живой массой 350—400 кг. Живая масса бычков, выращиваемых на мясо, в возрасте 16—22 мес. должна составлять 450—500 кг, их среднесуточный прирост от рождения до убоя — 700—950 г. В племенных хозяйствах предполагается создать стада с надоем 6000—8000 кг на корову в год с содержанием жира в молоке 3,6—3,8 %, живой массой коров 550—650 кг, индексом вымени 43—45 %, интенсивностью молокоотдачи 1,6—1,8 кг/мин.

Основная роль в увеличении производства молока и говядины принадлежит технологам-животноводам. От их знаний, опыта, умения и предприимчивости зависят успех в производстве продукции скотоводства и благосостояние населения всей страны. Учебник поможет приобрести необходимые теоретические знания и практические навыки по управлению процессами производства и переработки продукции скотоводства, получать ее с минимальными затратами кормов, труда, энергоресурсов и быть конкурентоспособной на внутреннем и мировом рынках.

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

1.1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ОДОМАШНИВАНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

По происхождению крупный рогатый скот большинство исследователей подразделяет на два рода: быкообразные и буйволы. Из-за морфологических различий они не скрещиваются между собой. В свою очередь род быкообразных разделяют на четыре подрода: собственно рогатый скот, происходящий от тура; индийские лобастые быки — гауры, гаялы, бантенги; яки и бизоны. Род буйволов включает два самостоятельных вида: азиатский и африканский, которые не скрещиваются между собой.

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

Многие функции и особенности диких предков исчезли и появились новые. Изменились продуктивность, поведение, нрав, морфологические особенности. Значительно увеличилась интенсивность роста, удлинилась лактация, повысилась скороспелость, выработалась способность к размножению в различные сезоны года. Животные стали более длинные с широким и глубоким туловищем. Конеч-

ности у них значительно короче, так как надо меньше двигаться в поисках пищи и скрываться 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. Возможно, при отдаленной гибридизации зубра с домашним скотом будут созданы породы для определенных эколого-географических зон.

1.2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОРОДИЧЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Зебу, или горбатый скот. Эти 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 болеют бруцеллезом, лейкозом, туберкулезом, тимпанией. У них почти не бывает заболеваний вымени, копыт, желудочно-кишечного тракта. 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 плодовитое потомство. В странах СНГ наиболее распространена азербайджанская и среднеазиатская разновидности самок зебу. Средняя живая масса самок — 230—280 кг, самцов — 320—430 кг. Надой зебу не превышает 1000 кг в год, но содержание жира в молоке довольно высокое — 5,5—6,5 %.

Бантенги или зондские быки находятся 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 у самок — 140 см, у самцов — 160 см. Стельность длится около 9 мес. Бантенг при спаривании с крупным рогатым скотом дает плодовитое потомство.

Гаур — крупное животное. Самцы достигают живой массы до 1000 кг и высоты в холке 170—180 см. Туловище у

них массивное, большая голова, сильные ноги. Срок стельности самок — 9 мес. Удой самок составляет 300—400 кг молока за лактацию жирностью 5—6 %. В Индии разводят гауров мясного направления.

Гаял по типу телосложения очень похож на гаура, который, возможно, является его предком. Животные большие (высота в холке самок 140—150 см, самцов — 150—180 см), с длинным корпусом, короткой головой, широким лбом и крупной мордой. Шерсть короткая, гладкая. При спаривании с крупным рогатым скотом дает потомство.

Яки встречаются в диком и одомашненном виде. Як — мощное мускулистое животное с длинным туловищем, короткими ногами, большой головой и короткой шеей, темно-бурой и черной масти. Холка сильно выделяется, напоминая горб. Отличительная особенность яка — сильная оброслость нижней части туловища. На ногах, боках и брюхе волос почти достигает земли. Живая масса быков — 700—800 кг, коров — 350—500 кг, высота в холке — 190 см. Стельность самок — 260—270 дней. Дикие яки — свирепые животные. Живут небольшими группами в Тибете, Монголии и Китае.

Домашний як значительно меньше дикого. Используют яков в качестве молочных, мясных, рабочих и вьючных животных. Масть черная, пестрая, бурая, серая. Живая масса самок — 220—250 кг, самцов — 320—400, новорожденных телочек — 12—14 и бычков — 13—15 кг. Продуктивность самок — 400—500 кг молока жирностью 5—6 %, убойный выход — 42—45 %, стельность — 258 дней. 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. Высота в холке у самцов достигает 200 см. В результате сложного скрещивания создан новый тип скота породы бифало с участием $\frac{3}{8}$ крови бизона, $\frac{3}{8}$ крови шароле и $\frac{1}{4}$ крови герефордской породы. Европейский бизон — зубр населял большую часть Европы, включая и Беларусь. Это ближайший родич домашнего крупного рогатого скота. Бизон — сильное и крупное животное. Живая масса самок — 600—700 кг, самцов — 1000 кг и более. Стельность продолжается 260—282 дня. Длительность подсосного периода — 8—9 мес.

Буйволы. Африканский буйвол — самый опасный из всех современных сородичей крупного рогатого скота. У него злобный нрав. Длина тела может достигать 2,7 м. Родство буйвола с крупным рогатым скотом очень отдаленное.

Домашний буйвол в отличие от своих диких предков очень спокоен, миролюбив, его используют в качестве рабочего и молочного скота. Масть буйволов темно-бурая, темно-серая, черная. Животные позднеспелые, заканчивают рост в 5—6 лет. Буйволы крупные, сильные животные, обладают крепким здоровьем и повышенной устойчивостью к заболеваниям, особенно к кровопаразитарным. Они неприхотливы к кормам, выносливы. Буйволы обладают превосходной способностью превращать грубые корма в мясо без использования концентратов. Живая масса взрослых животных — 450—500 кг, новорожденных телят — 25—30 кг. Молочная продуктивность буйволиц — не более 700—800 кг молока за лактацию, которая длится 6—7 мес., жирность молока — 7—8 %, содержание белка в молоке — 4,5—5,0 %. Убойный выход составляет 42—49 %.

1.3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Пищеварение и обмен веществ. В период кормления телят молоком все принятые с пищей питательные вещества перевариваются в кишечнике, и тип пищеварения называется кишечным, подобно моногастричным животным. В первые дни жизни телят рубец и сетка желудка не заселены микроорганизмами, участвующими в переваривании основных питательных веществ растительных кормов. С переходом от молочного к растительному питанию происходит перестройка типа пищеварения с кишечного на желудочно-кишечный. В этот период в пищеварении принимают участие рубец и сетка. Формирование желудочно-кишечного тракта завершается к 4-месячному возрасту.

Процесс переваривания пищи обусловлен постепенным ее перемещением через различные отделы желудочно-кишечного тракта и расщеплением сложных питательных веществ корма на более простые, способные растворяться в воде и поступать через стенку пищеварительного канала в кровь.

Жвачные животные проглатывают корм, не разжевывая, и он поступает в рубец и сетку. Спустя некоторое вре-

мя после кормления начинается жвачка — отрыгивание отдельными порциями съеденного корма. В ротовой полости корм тщательно измельчается, пережевывается и увлажняется слюной, которой у крупного рогатого скота выделяется 90—190 кг в сутки, 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 их усвоению, а также синтезируют новые вещества. Бактерии и дрожжи расщепляют почти все растворимые углеводы корма, образуя низкомолекулярные жирные кислоты: уксусную, пропионовую и масляную, масса которых достигает 4—4,5 кг в сутки. На долю уксусной кислоты приходится около 65 %, пропионовой — 20 и масляной — 15 %.

Складки слизистой оболочки сетки способствуют перетиранию пищи. В книжке корм подвергается механической обработке, а в сычуге (истинном желудке) он переваривается под влиянием желудочного сока, содержащего ферменты и соляную кислоту.

В тонком отделе кишечника у жвачных животных происходит переваривание основной массы белков и жиров под влиянием ферментов поджелудочного сока, поступающего из поджелудочной железы.

В тонком кишечнике всасывается до 80 % питательных веществ. В толстом отделе кишечника, состоящем из слепой, ободочной и прямой кишки, заканчивается всасывание воды, минеральных и питательных веществ, не всосавшихся в тонком отделе кишечника, и формируется кал, представляющий собой непереваренные остатки пищи.

Первые порции корма проходят через весь желудочно-кишечный тракт за 20—30 ч, основная масса — за 2—3 суток, а весь корм — за 10—14 суток.

Грубые корма являются основным источником образования 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. Масляная кислота в нормальных пределах используется в печени и других тканях для синтеза высокомолекулярных

кислот и на образование жира молока. При интенсивном и избыточном образовании она принимает участие в синтезе высокотоксичных продуктов обмена — кетоновых тел.

Характерно, что в слизистой оболочке преджелудков (рубца, сетки и книжки) нет желез и не выделяются пищеварительные ферменты. Расщепление и преобразование питательных веществ кормов происходит под влиянием ферментов микроорганизмов, населяющих преджелудки жвачных. К тому же микрофлора преджелудков синтезирует многие белки, обладающие высокими биологическими свойствами, витамины группы В и К, которые в значительной степени удовлетворяют потребности организма крупного рогатого скота.

На свои питание, рост и развитие 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. В дальнейшем сами микроорганизмы с кормовой массой попадают в сычуг и тонкий отдел кишечника, перевариваются, усваиваются и за счет этого до 30 % обеспечивают организм белком высокой биологической ценности. Бактериальная масса рубца составляет 3—7 кг.

Поведение животных. Затраты времени на поедание кормов суточного рациона из кормушки при неограниченном кормлении коров составляют 5—6 ч, или 20—25 % времени суток. Животные активно едят корм 7—10 раз в сутки продолжительностью 30—50 мин каждый. Высокопродуктивные коровы поедают корма медленнее и лежат меньше по сравнению с низкопродуктивными. У высокопродуктивных коров больше времени уходит на жвачку, и у них больше жвачных периодов, чем у низкопродуктивных.

При нормальном обеспечении травой скот пасется исключительно днем. Ночь предоставлена для отдыха. Общее время пастбы (поедания травы) составляет не более 8 ч в сутки, и в течение этого времени коровы потребляют на высокопродуктивных пастбищах с хорошим травостоем до 80 кг травы и более. Коровы более интенсивно поедают траву после доения. Высокопродуктивные коровы пасутся на 1—1,3 ч дольше, чем низкопродуктивные. Через 2—3 ч пастбы животные отдыхают лежа, реже стоя. Дневная пастба чередуется с двумя отдыхами. Скот лежит в сутки 10—12 ч.

Типы высшей нервной деятельности и продуктивность.

Для любой технологии желательны животные сильного уравновешенного подвижного и сильного уравновешенного спокойного типов. Они 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 не пригодны к групповому содержанию особи со слабым типом нервной деятельности. Они малоактивны, постоянно испытывают страх, находятся в задних рядах и не могут удовлетворить свои потребности в кормах.

Продуктивность животных и протекание лактации в значительной степени обусловлены типом нервной деятельности. Коровы сильного уравновешенного подвижного типа хорошо раздоятся, и у них происходит плавный спад продуктивности. У коров сильного неуравновешенного типа удои после отела быстро повышаются, но и быстрее идут на снижение. Для коров слабого типа характерен или устойчиво низкий уровень молочной продуктивности, или высокий удои 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 % и слабого типа — на 18—22 %.

Хозяйственные особенности крупного рогатого скота.

Крупный рогатый скот почти лишен цветного зрения и воспринимает только яркость освещения. Скот различает сладкое, кислое, горькое, соленое. Крупный рогатый скот имеет очень низкую скорость 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-го отела. У быков активная воспроизводительная функция проявляется до 8—

10 лет. После этого чаще всего интенсивность обмена веществ постепенно снижается, воспроизводительная функция угасает, резистентность организма и продуктивность животных уменьшаются.

Продолжительность стельности коров черно-пестрого скота составляет 275—290 дней. Оптимальная продолжительность лактационного периода равна 300—310 дней. Бычки рождаются более тяжелыми (на 8—12 %) и в дальнейшем растут быстрее телок. У бычков на 1 кг прироста живой массы затрачивается меньше кормов. Половая зрелость у телок и бычков наступает в возрасте 6—9 мес., а хозяйственная — значительно позже: у телок — в 16—20 мес. и у бычков в 15—17 мес. Первый отел проходит в возрасте 25—29 мес. Крупный рогатый скот относительно неприхотлив и хорошо акклиматизируется в различных почвенно-климатических условиях, что способствует широкому его распространению.

Контрольные вопросы и задания

1. Какое значение в народном хозяйстве республики имеет крупный рогатый скот?
2. Назовите сородичей крупного рогатого скота и дайте им характеристику.
3. Какой тип пищеварения у телят и взрослого крупного рогатого скота?
4. Назовите источники образования жира молока.
5. Какая роль микрофлоры преджелудков крупного рогатого скота?
6. Сколько времени в сутки коровы затрачивают на поедание пастбищной травы?
7. Животные какого типа высшей нервной деятельности наиболее приемлемы для промышленной технологии?

2. КОНСТИТУЦИЯ, ЭКСТЕРЬЕР И ИНТЕРЬЕР

2.1. КОНСТИТУЦИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К НЕЙ

Конституция — это общее телосложение организма, которое выражается в совокупности внешних и внутренних его особенностей как единого целого, обусловленных наследственными факторами и условиями индивидуального развития. Она взаимосвязана с характером продуктивности животного и способностью организма определенным образом реагировать на влияние факторов внешней среды.

От крепости конституции во многом зависят 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. При односторонней селекции можно достичь очень высоких показателей продуктивности, но в ущерб конституциональной крепости, так как адаптационные возможности животных небеспредельны.

В условиях индустриальной технологии и интенсивного ведения скотоводства молочный скот должен иметь крепкую конституцию, высокий рост, сильные конечности и прочный копытный рог, быть приспособленным к машинному доению, обладать устойчивостью к заболеваниям, иметь уравновешенный тип нервной системы, производить большое количество молока, начиная с первой лактации, и сохранять репродуктивные функции. Неприспособленные к новым условиям животные часто заболевают, снижаются продуктивность и сроки их использования.

Типы конституции и особенности ее у скота разного направления продуктивности. Наиболее приемлемой классификацией типов конституции в зоотехнии признана классификация П.Н. Кулешова. 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. Поэтому выделяют нежную плотную, нежную рыхлую, грубую рыхлую и грубую плотную конституции.

Грубая конституция характерна для примитивных пород и 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, характеризуются низкой молочной и мясной продуктивностью, затрачивают большое количество кормов на единицу продукции.

Нежная конституция свойственна для заводских пород, особенно специализированных молочных (голландской, джерсейской). Животные отличаются небольшой легкой головой, глубокой, но узкой грудью, тонкими рогами и кожей, относительно тонким костяком, 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 (симментальской, костромской пород) и молочного типа (голландской породы). Животные гармонично сложены, мускулатура плотная, хорошо развитая, жировые отложения относительно небольшие, костяк крепкий, суставы четко очерчены, кожа плотная, эластичная, прочная. У животных хорошо функционируют органы пищеварения, кровеносная и легочная системы, они неприхотливы к условиям кормления и содержания, хорошо приспособляются к новым условиям среды, способны к высокой продуктивности и отличаются устойчивостью к заболеваниям.

Рыхлая конституция свойственна специализированным британским мясным породам (геррефордской, шортгорнской, абердин-ангусской породам) и французской шароле.

У животных британских мясных пород сильно развита соединительная ткань, туловище короткое, кожа толстая, мягкая, они скороспелы, хорошо откармливаются. Животные породы шароле также характеризуются рыхлой конституцией, но у них почти не бывает отложений подкожного и межмышечного жира.

М.Ф. Иванов дополнил эту классификацию, выделив тип крепкой конституции (по П.Н. Кулешову, такие животные, близки к плотному типу). Животные крепкого типа лишены признаков нежности, рыхлости, грубости. Они отличаются крепким, но не грубым костяком, 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. Животные плотного, крепкого типа конституции лучше переносят стрессовые ситуации, чем особи нежной, рыхлой конституции. Удой коров нежного плотного типа превышает продуктивность 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 (рис. 1), обусловленные наследственностью и условиями среды, отражающие био-

логические 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 (но не о ее уровне), о степени типичности животных для данной породы и о степени наследственной близости. По внешним формам в значительной степени можно определить мясные качества скота, а 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 типа (голландская, джерсейская, белорусская черно-пестрая породы и др.) не склонен к ожирению, способен поедать и переваривать большое количество объемистых кормов (грубых, сочных, зеленых) и превращать их в молоко. Животные молочного типа должны обеспечивать высокую молочную продуктивность, отличаться хорошими воспроизводительными способностями и обладать крепким здоровьем в течение длительной и интенсивной эксплуатации. Для молочного скота характерна хорошо выраженная угловатость форм, отсутствие жировых отложений и недостаточно развитые мышцы, но с превосходно развитым выменем и сосками. Высокопродуктивную корову невозможно откормить в период высоких надоев, так как весь корм сверх поддерживающего используется на синтез молока. 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): голова легкая, сухая, удлинённая, неширокая; рога негрубые и нетолстые; шея длинная, тонкая, кожа на ней собрана в массу мелких складок; холка относительно высокая или средняя, острая во время лактации; спина удлинённая, прямая с плавным соединением как с холкой, так и поясницей. Ровная линия спины указывает на крепость всего организма животного. Ребра длинные и широко расставленные. Между ними должно вмещаться не ме-

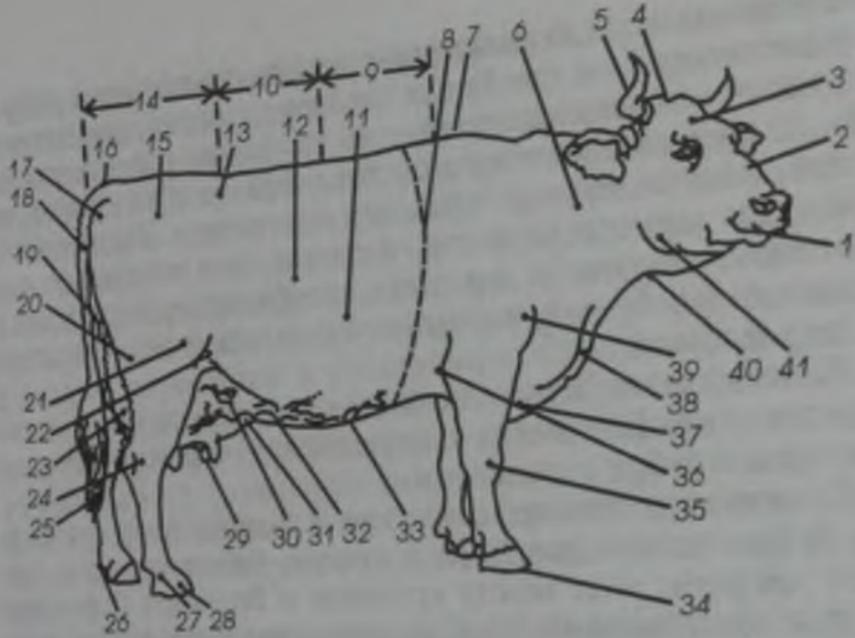


Рис. 1. Стати молочной коровы:

1 — морда; 2 — переносица; 3 — лоб; 4 — затылок; 5 — рога; 6 — шея; 7 — холка; 8 — обхват груди; 9 — спина; 10 — поясничный отдел; 11 — грудная клетка; 12 — ребра; 13 — маклок; 14 — крестец; 15 — тазобедеренное сочленение; 16 — корень хвоста; 17 — седалищные бугры; 18 — хвост; 19 — прикрепление вымени сзади; 20 — ляжка; 21 — коленный сустав; 22 — щуп; 23 — задняя часть вымени; 24 — скакательный сустав; 25 — кисть хвоста; 26 — копыта; 27 — бабка; 28 — копыто; 29 — соски; 30 — передняя часть вымени; 31 — прикрепление вымени спереди; 32 — молочные вены; 33 — молочные колоды; 34 — подошва; 35 — запястье; 36 — локтевой бутор; 37 — сокол; 38 — подгрудок; 39 — плечелопаточное сочленение; 40 — горло; 41 — челюсть

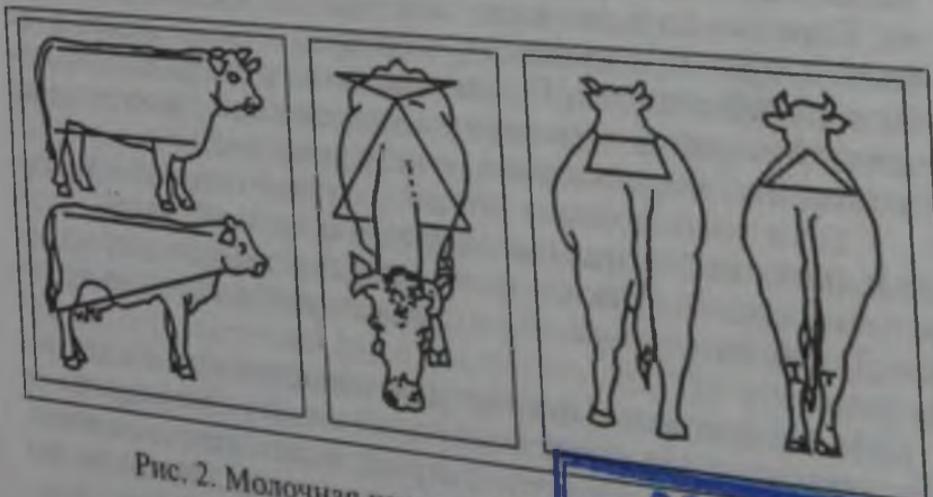


Рис. 2. Молочная корова имеет клиновидную форму туловища, а мясная — прямоугольную.

579224

С.Торайгыров
Клиновидная форма туловища
Формы тел. С.Бейсембаев
атындағы ғылыми
КІТАПХАНАСЫ 17

нее двух пальцев, а расстояние между последними ребрами достигает 5—6 см. Грудь хорошо развитая, достаточно длинная, не очень широкая, но глубокая, спускается на 10—15 см ниже локтевого сустава. Брюхо объемистое, не слишком отвислое и не слишком подтянутое. Задняя часть туловища хорошо развитая, с длинным и почти ровным крестцом, широкая в маклоках, тазобедренных суставах и седалищных буграх, которые располагаются несколько ниже маклоков.

Кожа должна быть тонкой, нежной, эластичной, легко оттягиваться. Ее тонину определяют у корня хвоста, на последнем ребре и на вымени.

Конечности тонкие, с хорошо выраженными суставами, относительно длинные, прочные, бабки упругие; копыта крепкие; угол между копытом и большой берцовой костью составляет 45°. Кости должны быть почти перпендикулярными от скакательного до путового сустава. При постановке ног может наблюдаться саблистость, сближенность в скакательных суставах, слишком прямые и слабые бабки.

Одной из важнейших функциональных систем молочной коровы является вымя. Оно у нее широкое, длинное, объемное, 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. Вымя по глубине не должно быть ниже скакательного сустава. Если оно опущено ниже скакательного сустава, то затрудняется движение животных, возможны травмы сосков и заболевание маститом. По американскому стандарту у голштинских коров дно вымени находится выше скакательного сустава на 5 см, а до земли — не менее 45—50 см.

Соски расположены по квадрату, конической или цилиндрической формы и округлые в нижней части. Если кончик соска плоский, то он затрудняет выделение молока. Длина сосков — 6—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 вмещать два пальца.

Скот двойной, или комбинированной, продуктивности (симментальская, швицкая, костромская породы и др.), 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 животных, 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.

Скот мясного направления продуктивности (геррефордская, шароле, лимузинская, кианская и др.) характеризуется массивной головой, короткой, толстой и широкой шеей, которая незаметно переходит в грудь и плечи. Грудь глубокая и широкая, без западин 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, легко подвижная, покрыта густым мягким волосом.

Животные мясного направления продуктивности отличаются длинным, глубоким и широким туловищем с хорошо развитой и «пышной» мускулатурой. Крупные и ширококостелье животные обладают лучшей способностью наращивать мясо, интенсивно расти и меньше затрачивать кормов на единицу прироста живой массы, чем мелкие узкостелье животные.

У самцов по сравнению с самками более тяжелая и широкая голова, толстая, хорошо омускуленная шея, широкая грудь, более мощный костяк и крепкие ноги. У самок относительно шире и длиннее зад. По этим статьям оценивают выраженность мужского или женского типа.

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 удлинённым и более широким туловищем. Ранняя кастрация самцов оказывает значительное влияние на экстерьер, и по внешнему виду они похожи больше на телок, чем на бычков.

2.3. ОЦЕНКА ЭКСТЕРЬЕРА И КОНСТИТУЦИИ СКОТА

(лабораторно-практическое занятие № 1)

Цель занятия. Приобрести практические навыки по оценке экстерьера и конституции (глазомерная оценка, промеры, индексы телосложения).

Пособия и оборудование. Муляжи, фотографии, рисунки, плакаты, мерные инструменты, микрокалькуляторы, инструкция по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород, а также живые объекты.

Методические указания. В настоящее время при оценке экстерьера используют следующие методы: глазомерный (общий — описательный, пунктирный, балльный), измерения статей, определения индексов, 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. Обычно оцениваются следующие основные стати экстерьера: голова, шея, холка, грудная клетка, лопатки, спина, поясница, таз, брюхо, ноги, вымя.

Голову оценивают по ширине и длине лицевой части и лба. Для оценки головы используют следующие обозначения: нормальная, тяжелая, легкая, сухая, сырая, переразвитая. У скота молочного направления продуктивности голова относительно легче, чем у комбинированных пород. У коров она легче и длиннее, чем у быков-производителей.

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 пере-

развитых 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, свислый, крышеобразный таз) и степени суженности (шилозадый или нет). Широтные размеры зада обуславливают прохождение плода через родовые пути.

Ноги оценивают по высоте, крепости, толщине и правильности постановки. По состоянию конечностей в определенной мере можно судить о развитии скелета. Коровы со слабыми конечностями малопригодны к использованию на пастбищах в летний период и непригодны к содержанию на полах 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), прикрепление его к туловищу, равномерность развития долей и сосков. Отмечена прямая взаимосвязь между массой вымени и уровнем молочной продуктивности. У коров с надоем от 1000 до 2000 кг молока за лактацию масса вымени составляет примерно 0,3 %, при надое от 6000 до 7000 кг — 3 % от массы животного. По консистенции вымя желательно железистое, мягкое, мелкозернистое с сильной спадаемостью после доения.

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-м 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 толстым складками кожи, слабоо musкульная; грудь узкая, неглубокая, резкий перехват и западины за лопатками; холка раздвоенная; 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 или иксообразную, слоновою постановку задних конечностей. Нежелательны узкие, торцовые, плоские копыта, а также рыхлый копытный рог.

Недостатком глазомерного метода оценки является значительная степень субъективизма. Поэтому общая (описательная) оценка дополняется пунктирной или балльной оценкой.

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 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. Следует отметить, что балльная оценка экстерьера не всегда соответствует уровню молочной продуктивности, т.е. животные с более высокой балльной оценкой могут не обладать потенциальными возможностями высокой продуктивности.

Более точную характеристику животных можно получить, дополнив визуальную оценку измерением их в соответствующих точках тела (рис. 3). Для взятия промеров используют специальные инструменты: мерную палку, циркуль и мерную ленту. Мерной палкой измеряют высоту в холке (от земли до высшей точки холки), в пояснице (от земли до точки на 3-м поясничном позвонке), в крестце (от земли до наивысшей точки крестцовой кости), а также глубину груди (от холки до грудной кости по вертикали, касательной к заднему углу лопатки), ширину груди за лопатками (в самом широком месте по вертикали, касательной к заднему углу лопатки), косую длину туловища (от крайней передней точки выступа плечевой кости до

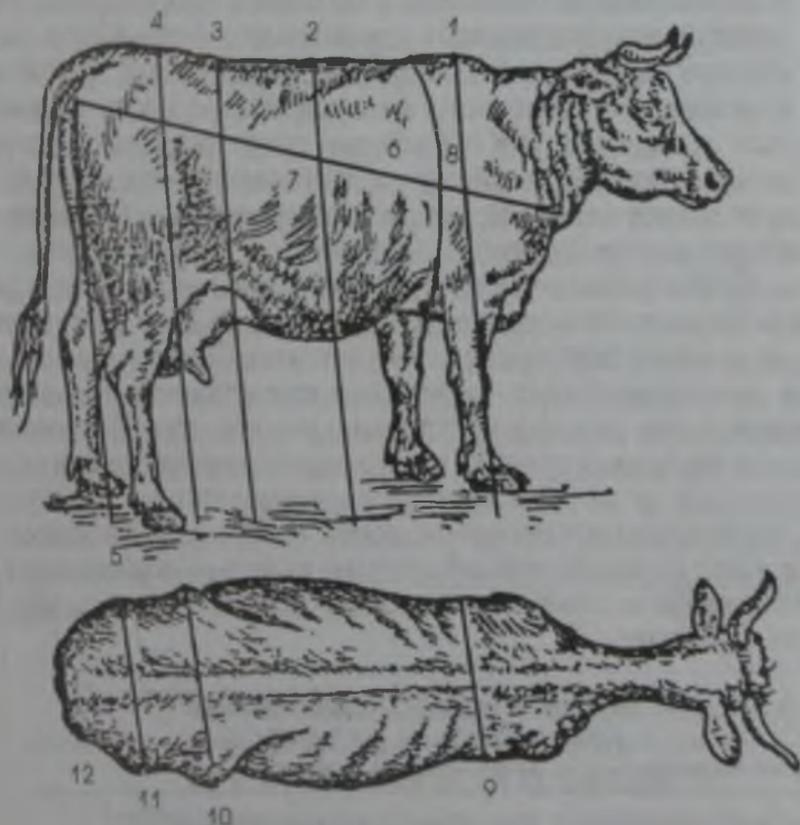


Рис. 3. Основные промеры крупного рогатого скота:

1 — высота в холке; 2 — высота в спине; 3 — высота в пояснице; 4 — высота в крестце; 5 — высота в седлажных буграх; 6 — глубина груди; 7 — косая длина туловища; 8 — обхват груди за лопатками; 9 — ширина груди за лопатками; 10 — ширина зада в маклоках; 11 — ширина зада в тазобедренных сочленениях; 12 — ширина зада в седлажных буграх

крайнего заднего выступа седалишного бугра). Мерной лентой измеряют косую длину туловища (как мерной палкой), прямую длину туловища (от высшей точки холки до корня хвоста), обхват груди за лопатками (по линии, касательной к заднему углу лопатки), обхват пясти (в самом тонком месте под запястным суставом). Мерным циркулем измеряют ширину зада в маклоках, косую длину зада (от наружного выступа маклока до седалишного бугра), ширину зада в седалишных буграх (между крайними наружными выступами седалишных бугров).

Промеры позволяют судить о развитии отдельных статей с возрастом, об условиях 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 отсутствия или очень низкой корреляции между этими признаками. Для записи крупного рогатого скота в государственную книгу племенных животных (ГКПЖ) берут пять промеров: высоту в холке (палкой), глубину груди (палкой), обхват груди за лопатками (лентой), косую длину туловища (палкой) и обхват пясти (лентой).

Промеры дают представление о количественном выражении развития отдельных статей, но не дают представления о взаимосвязи с другими статьями. Поэтому для оценки пропорций тела, гармоничности сложения и соотносительного развития отдельных частей тела вычисляют индексы телосложения, т.е. отношение анатомически связанных (а не любых) промеров одного и того же животного, выраженных в процентах (табл. 1). Индексы телосложения дают возможность объективно судить об особенностях и различиях в сложении животных различного пола, возраста, породы.

Таблица 1. Индексы телосложения

Название индекса	Соотношение промеров
Индекс растянутости (формата)	$\frac{\text{Косая длина туловища (палкой)}}{\text{Высота в холке}} \times 100 \%$
Индекс сбитости (компактности)	$\frac{\text{Обхват груди}}{\text{Косая длина туловища (палкой)}} \times 100 \%$
Индекс высоконогости (длинноногости)	$\frac{\text{Высота в холке} - \text{глубина груди}}{\text{Высота в холке}} \times 100 \%$

Название индекса	Соотношение промеров
Индекс грудной	$\frac{\text{Ширина груди}}{\text{Глубина груди}} \times 100 \%$
Индекс перерослости	$\frac{\text{Высота в крестце}}{\text{Высота в холке}} \times 100 \%$
Индекс костистости	$\frac{\text{Обхват пясти}}{\text{Высота в холке}} \times 100 \%$

При использовании графического метода (экстерьерного профиля) промеры какой-либо группы животных принимают за 100, а показатели остальных сравниваемых групп вычисляют в процентах к соответствующим промерам первой. Затем рисуют график. Данные первой группы, принятые за 100, изображают в виде прямой линии, а промеры остальных групп получают в виде кривых.

Ценным дополнительным материалом для оценки экстерьера является правильно выполненная фотография. Фотография позволяет достаточно полно характеризовать экстерьерные особенности животных. Она особое значение имеет для племенных животных и позволяет судить об их экстерьере после выбытия из хозяйства. При фотографировании надо соблюдать следующие правила: линия от животного к объективу фотоаппарата должна быть строго перпендикулярна по отношению к оси туловища и находиться на уровне половины его глубины; на фотографии должны быть видны все конечности, а ближайшие задние конечности не должны закрывать вымя; фон должен быть однородным.

2.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАСТИ, ЖИВОЙ МАССЫ, ВОЗРАСТА И КОНДИЦИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

(лабораторно-практическое занятие № 2)

Цель занятия. Приобрести практические навыки по определению масти, живой массы, возраста и кондиций скота.

Пособия и оборудование. Альбомы, цветные рисунки, фотографии и муляжи животных разной масти, таблицы и

рисунки зубной системы скота разного возраста, мерная лента, микрокалькулятор, а также живые объекты.

Методические указания. **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 основные масти крупного рогатого скота: черную, белую, красную, рыжую и производные от них: пеструю, серую, бурую, пегую, чалую. У животных черной масти окраска всего тела черная, однородная (абердин-ангусская и некоторые животные галловейской породы). У скота белой масти окраска волосяного покрова всего туловища белая (кианская, некоторые животные породы шароле и айрширской). У животных красной масти окраска волоса бывает от светло-коричневой до темно-вишневой (красный степной, красный белорусский, лимузинский, бурый латвийский скот). У животных рыжей масти волос может быть темно-рыжий (часть животных айрширской породы), светло-рыжий (палевая, бланжевая) и золотисто-рыжий (часть животных лимузинской породы).

При наличии на белом туловище пятен темной окраски (черная, красная, палевая) масть называют черно-пестрой (черно-пестрая и голштинская породы), красно-пестрой, палево-пестрой (симментальская порода). Пестрой мастью также считают, когда на темной окраске тела размещены белые пятна. Бурая масть скота (от светло-бурой до темно-бурой) отличается однородной окраской волосяного покрова, но часто неравномерной пигментацией волоса: корни волоса темной окраски, а верхняя часть их — светлая. Бурая масть характерна для швицкой и костромской пород.

У животных серой масти наблюдается смесь окрашенных и светлых волос, т.е. сочетается волос темной и светлой окраски (серый украинский скот). Для чалой масти (шортгорнского мясного типа) характерна смешанная окраска волоса тела. 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. К отметинам относят различ-

ные пятна на туловище, голове и ногах животных, например, белая звезда на лбу, белая окраска ног, хвоста, светлая окраска вокруг носового зеркала при другой общей однородной окраске.

Живая масса — важнейший показатель роста, развития и мясной продуктивности. Она взаимосвязана с молочной продуктивностью. Живую массу точно можно определить взвешиванием животного, которое проводят утром до кормления или спустя 3—4 ч после него. При отсутствии весов ее можно вычислить по промерам, но с меньшей точностью:

1. Специальной лентой-измерителем путем взятия промера-обхвата груди за лопатками. Из всех расчетных способов этот самый точный.

2. По формуле Трухановского с помощью промеров обхвата груди за лопатками и прямой длины туловища (для взрослого скота):

$$\text{ЖМ} = \frac{\text{ОГ} \times \text{ПДТ}}{100} \times \text{К},$$

где ЖМ — живая масса, кг; ОГ — обхват груди за лопатками, см; ПДТ — прямая длина туловища, см; К — поправочный коэффициент, который для молочных коров равен 2,2, молочно-мясных и мясных — 2,5. Для коров высшей упитанности расчетную живую массу увеличивают на 5—10 %, ниже средней — уменьшают на 5—10 %. Живую массу тощего скота по промерам определять не рекомендуется.

Используя показатели промеров косо́й длины туловища и обхвата груди за лопатками, измеренные лентой, определяют живую массу молодняка по способу Фровейна и взрослого скота — по способу Клювер-Штрауха по соответствующим таблицам.

Возраст животных точно можно определить по записи даты их рождения. При отсутствии таких записей возраст менее точно определяют по внешнему виду, состоянию рогов и зубов. Метод определения возраста по рогам доступен и прост. В возрасте 2 мес. жизни длина рога у теленка составляет 1 см, которая измеряется по внешней большой кривизне от основания до кончика рога. До 20-месячного возраста рога растут примерно по 1 см в месяц. Для установления возраста после измерения рога к полученной величине в сантиметрах прибавляют единицу и получают циф-

ры, указывающие на возраст животного в месяцах. Например, при длине рога 16 см молодому животному будет 17 мес.

Возраст коровы примерно можно определить по числу колец на рогах (годовые кольца). Первое кольцо на рогах появляется при первом отеле и при дальнейших ежегодных отелах — по кольцу каждый год. Например, при осеменении телки в возрасте 18—27 мес. отел нетели произойдет в 27—36 мес., т.е. в возрасте 2,5—3 года. Если к числу колец на рогах прибавить 1,5—2, то получим возраст первотелки — 2,5—3 года. Но ритмичность появления колец может нарушить яловость коровы, когда ширина роговых колец увеличивается. При абортах в первые 3—4 мес. стельности кольца может и не быть.

Возраст животного ориентировочно можно определить по зубам (табл. 2).

Таблица 2. Определение возраста крупного рогатого скота по зубам

Изменение в резцах	Зацепы	Внутренние средние	Наружные средние	Окрайки
Смена молочных на постоянные	1,5 года	2,5 года	3 года	3,5 года
Выравнивание постоянных	1 год 10 мес	3 года	3,5 года	4,5 года
Передний край стирается (появляется полоска стирания)	3 года	4 года	5 лет	6 лет
Стирание в виде зигзага	4 года	5 лет	9 лет	10 лет
Форма трущейся поверхности четырехугольная	7 лет	8 лет	9 лет	10 лет
Стирание шейки резцов	11 лет	12 лет	13 лет	14 лет
Стирание корешков резцов	15 лет	16 лет	17 лет	18 лет

Но на стирание зубов оказывает влияние много факторов, в том числе индивидуальные особенности животного, корма и их твердость, минеральное питание, крепость зубного вещества.

Кондиции характеризует степень упитанности и общий вид животного с учетом физиологического состояния, которые соответствуют их хозяйственному назначению. Кондиции зависят от экстерьерных и конституциональ-

ных особенностей, условий кормления и содержания, характера использования животных.

Заводская кондиция характеризуется хорошим развитием костяка и мускулатуры, достаточной упитанностью (средней и вышесредней), животные энергичны, активны в половом отношении, обладают высокими воспроизводительными качествами, лактирующие самки высокомолочные.

Откормочная кондиция достигается избыточным кормлением, ограниченным движением и значительным накоплением в теле питательных веществ. Животные этой кондиции достигают после откорма. Длительность откорма и достижение откормочной кондиции зависят от пола, породы, интенсивности кормления и условий содержания.

Выставочная кондиция отличается парадностью и хорошей упитанностью животных, которые создаются определенными условиями кормления, ухода и содержания.

Голодная кондиция не должна быть, хотя такие животные в производственной практике встречаются из-за заболеваний или длительного недокорма.

2.5. 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.

Объектами интерьерных исследований являются 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. Частота пульса у взрослого крупного рогатого скота равна 50—80 в мин., дыханий — 12—25 в мин, температура тела у круп-

ного рогатого скота старше года — 37,5—39,5 и до года — 38—40 °С.

В цельной крови крупного рогатого скота содержится эритроцитов 5,0-7,5 млн./мкл, лейкоцитов — 4,5—12 тыс., гемоглобина — 99—129 г/л. В ее сыворотке определяют щелочной резерв, общий белок и его фракции, количество липидов, сахара, кальция, фосфора и др. В племенном животноводстве правильность происхождения производителей подтверждают проверкой группы крови. По показателям крови и ее сыворотки выявляют отклонения в физиологическом состоянии животных.

В настоящее время большое внимание уделяют устойчивости организма животных. О состоянии естественной (общей) резистентности свидетельствуют неспецифические факторы организма животных, для определения которых 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).

2.6. ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ВЫМЕНИ КОРОВ К МАШИННОМУ ДОЕНИЮ

(лабораторно-практические занятия № 3—4)

Цель занятий. Приобрести практические навыки по оценке пригодности вымени коров к машинному доению с учетом морфологических признаков и физиологических свойств.

Пособия и оборудование. Доильный аппарат четвертей вымени (ДАЧ), коровы с разными особенностями вымени, измерительные инструменты (мерная лента, циркуль, штангенциркуль), карточка племенной коровы, микрокалькуляторы.

Методические указания. **Оценка морфологических признаков вымени.** Оценивают визуально и учитывают следующие морфологические признаки и свойства вымени: форму (конфигурация, соотношение длины, ширины, глубины) и общее развитие (размеры), равномерность развития отдельных долей, структуру (железистость) вымени, величину, форму сосков и их расположение, а также прикрепление вымени к туловищу.

Различают следующие *формы вымени*: чашеобразную, округлую и козью (рис. 4). Вымя чашеобразной формы длинное и широкое, довольно глубокое и несколько округлое, длина его на 5 % и более превышает ширину. Округлое вымя сужено книзу, с небольшой площадью прикрепления, соски сближены. У козьего вымени недоразвиты передние доли, задние доли отвисшие и резко разграничены боковой бороздой. Четко выраженная боковая борозда указывает на недостаточное развитие железистой и опорной соединительной ткани. Дно его ровное, почти горизонтальное, расстояние его до пола не менее 45 см и не более 65 см. Для машинного доения наиболее пригодны коровы с чашеобразной формой вымени. Надой коров с чашеобразной формой на 20—25 % и округлой — на 8—10 % выше, чем у коров с козьей формой вымени. Коровы с козьим выменем предрасположены к маститам.

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.

Неравномерность развития четвертей вымени вынуждает передерживать доильные аппараты на сосках, что приводит к воспалению вымени. Коровы с козьим выменем непригодны к машинному доению.

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



Рис. 4. Форма вымени коров:
а) чашеобразная; б) округлая; в) козья

доения спадает средне, образуя сзади несколько крупных складок. Мясистое вымя имеет хорошо развитую соединительную и жировую ткани. После доения оно упругое и мало спадает.

Определяют форму, расположение и направление сосков.

По форме различают соски: цилиндрические, конические, бутыльчатые, грушевидные, карандашевидные, воронкообразные (рис. 5). Наиболее приемлемы для машинного доения соски цилиндрической и конической формы. Соски должны быть средней длины — 6—9 см. Диаметр сосков для коров 1-й лактации — 2,2—2,8 см, 3-й лактации и выше — 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 при доении и затрудняется процесс доения. Следовательно, форма, строение вымени и сосков определяют пригодность коров к машинному доению и их технологичность.

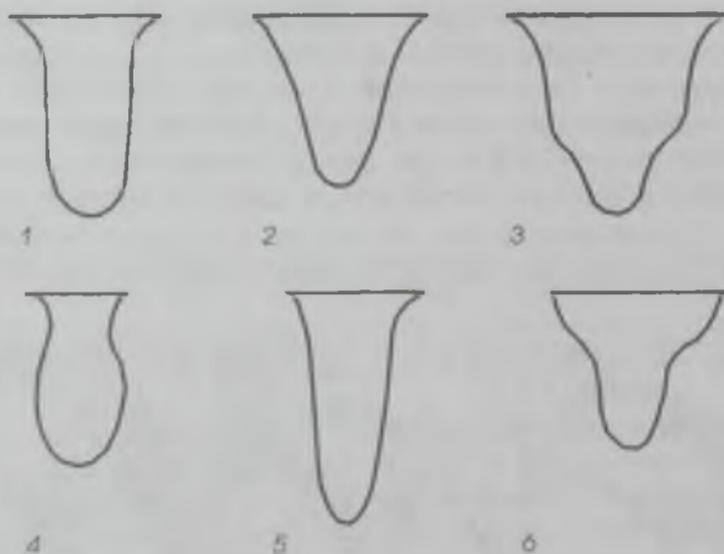


Рис. 5. Форма сосков:

1 — цилиндрическая; 2 — коническая; 3 — бутыльчатая; 4 — грушевидная; 5 — карандашевидная; 6 — воронкообразная.

Для более объективной оценки вымя и соски измеряют мерной лентой, зоотехническим циркулем и штангенциркулем. Промеры вымени записывают в сантиметрах, а сосков — с точностью до десятых долей сантиметра.

Снимают следующие промеры вымени и сосков с правой стороны (рис. 6): АВ — обхват вымени по горизонтальной линии на уровне основания переднего края (лентой); АК — длина вымени от задней выпуклости до его переднего края у основания (циркулем); ОГ — наибольшая ширина вымени над сосками передних четвертей (циркулем); ОЕ — глубина передней четверти вертикально от брюшной стенки до основания соска (лентой); ДЖ, ЕЗ — длина переднего и заднего сосков от основания до кончика (лентой или штангенциркулем); И₁, И₂ — обхват переднего и заднего сосков у их основания (лентой); МН — высота вымени от нижнего края вымени до пола (лентой); ЖЗ — расстояние между передними и задними сосками (лентой).

Оценку морфологических признаков вымени проводят за 1—1,5 ч до доения у коров первого и третьего отелов с нормально функционирующими четвертями на 2—3-м 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. Затем находят средний балл по каждой группе и путем их суммирования определяют общую оценку морфологических свойств вымени по 25-балльной шкале.

Оценка физиологических (функциональных) свойств вымени вместе с оценкой морфологических признаков дает объективное пред-

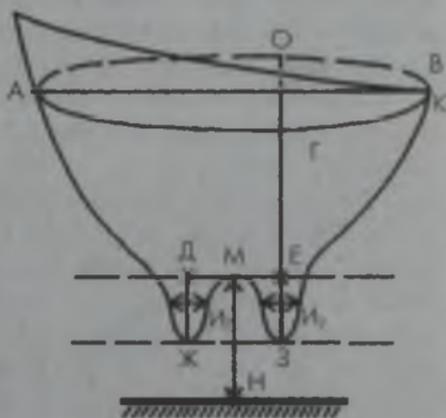


Рис. 6. Промеры вымени и сосков

ставление о пригодности вымени коров к машинному доению. Для определения физиологических свойств вымени используют следующие показатели: продолжительность доения, 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, а у остальных коров — за первую лактацию. Учет ведут в разовом удое на 2—3-м мес. лактации.

Общее количество молока за дойку учитывают в килограммах, его определяют специальным доильным аппаратом для раздельного выдаивания четвертей вымени (ДАЧ-1,2). При его 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. Продолжительность доения 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 доения коровы не должна быть более 7 мин.

Скорость молокоотдачи определяют путем деления величины удоя, полученного за контрольную дойку, на фактически затраченное время от начала выделения молока до прекращения молокоотдачи (кг/мин). Она обусловлена полноценностью рефлекса молокоотдачи, типом нервной деятельности, уровнем продуктивности, возрастом, стадией лактации, формой вымени и сосков, качеством доильного оборудования и наследственными задатками. Для доения на доильных установках пригодны коровы с интенсивностью молокоотдачи 1,5—2,5 кг/мин, но она не должна быть менее 1,2 кг/мин.

Время прекращения молокоотдачи из отдельных долей вымени можно точно установить только при использова-

нии 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 0,40 до 5,5 мин заболеваемость коров маститами увеличивается в 7—11 раз.

Равномерность развития долей 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 меньше секретруется молока. Индекс вымени является наследственно обусловленным признаком и стойко передается потомству.

Большая неравномерность развития долей вымени нарушает одновременность их выдаивания, что ведет к заболеванию вымени и снижению производительности машинного доения. При выдаивании из передних долей 45 % молока от общего удоя количество случаев заболевания коров маститом составляет 2 %, а при получении из передних долей 39 % молока количество заболевших коров увеличивается до 16 %. Коровы считаются пригодными к машинному доению, когда индекс вымени не менее 42 %.

Полнота машинного выдаивания проверяется контрольным ручным додаиванием и зависит от технического состояния доильных аппаратов, качества доения, ряда технологических признаков и индивидуальных особенностей коров. Для машинного доения пригодны коровы, у которых количество молока ручного додаивания не превышает 200 мл, причем из какой-либо отдельной доли — не более 100 мл. Контрольный додой начинают сразу после снятия доильных стаканов.

Форма, размер вымени и особенно сосков оказывают существенное влияние на процесс машинного доения. Они зависят от многих факторов: селекционной работы, условий выращивания телок, подготовки нетелей к отелу, стельности, раздоя первотелок, месяца лактации, мощиона, ухода, кормления и способа доения коров.

Морфологические и функциональные свойства вымени довольно стойко наследуются в потомстве. Животные в отселекционированных стадах должны обладать способностью быстро и полностью отдавать молоко в доильный аппарат и быть устойчивыми к заболеванию маститами.

Систематическая селекционная работа, направленная на отбор животных с желательными формами вымени при одновременной жесткой выбраковке животных с пороками молочной железы, будет способствовать созданию животных, пригодных к машинному доению. Но для этого потребуется очень длительное время. Поэтому одновременно с селекционной работой необходимо проводить ряд технологических мероприятий, направленных на улучшение качества вымени.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие типы конституции выделяют при оценке крупного рогатого скота?
2. Как выбрать молочную корову?
3. Какие требования предъявляются к экстерьеру и конституции животных в условиях интенсивных технологий?
4. За какие пороки и недостатки экстерьера и конституции скота снижают высокую оценку?
5. Какие используют промеры скота при записи в государственные книги племенных животных?
6. Дайте характеристику основных мастей скота.
7. Перечислите способы определения живой массы животных.
8. Какие используют промеры при определении живой массы?
9. Перечислите способы определения возраста животных.
10. Как определяют возраст молодняка и взрослых животных по рогам?
11. Охарактеризуйте морфологические признаки вымени.
12. Дайте характеристику физиологическим свойствам вымени.
13. Какое вымя пригодно к машинному доению?

3. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Молочная продуктивность коров — количество и качество молока, полученного за определенный период времени. Молочная продуктивность является очень сложным признаком, который обусловлен морфологическим строением вымени и его функциональными особенностями, которые связаны с обменом веществ, нервной и гуморальной регуляцией.

Из всех пищевых продуктов молоко является наиболее ценным и сбалансированным по незаменимым веществам, которые в основном полностью усваиваются. Белки молока являются самыми полноценными. При их расщеплении в организме образуются аминокислоты, которые служат исходным материалом для построения новых клеток и тканей, образования ферментов, гормонов, антител и других биологически активных веществ. Из 18 аминокислот молока восемь относятся к незаменимым, т.е. не синтезируются в организме человека, но без которых не могут быть построены белки молока.

Биологическая ценность молочного жира обусловлена содержанием насыщенных, ненасыщенных жирных кислот и жирорастворимых витаминов А, D, E, K. Полиненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая, арахидоновая) играют важную роль во внутриклеточном обмене и регулируют уровень холестерина в крови. Лактоза является источником энергии для работы организма, входит в состав клеток, витаминов, участвует в синтезе белков и жиров. Она способствует жизнедеятельности микрофлоры, а образующаяся из нее молочная кислота тормозит развитие гнилостных процессов.

3.1. СТРОЕНИЕ И РАЗВИТИЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Строение молочной железы. Степень развития и строение молочной железы — важнейшие условия, обуславливающие уровень молочной продуктивности. Вымя коровы представляет собой молочную железу, состоящую из четырех самостоятельных долей (четвертей), 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 ткани (рис. 7). Опорным скелетом вымени является соединительная ткань, которая разделяет железистую часть на доли, образуя между ними перегородки, и покрывает всю железу. Соединительная ткань содержит кровеносные и лимфатические сосуды, нервы и

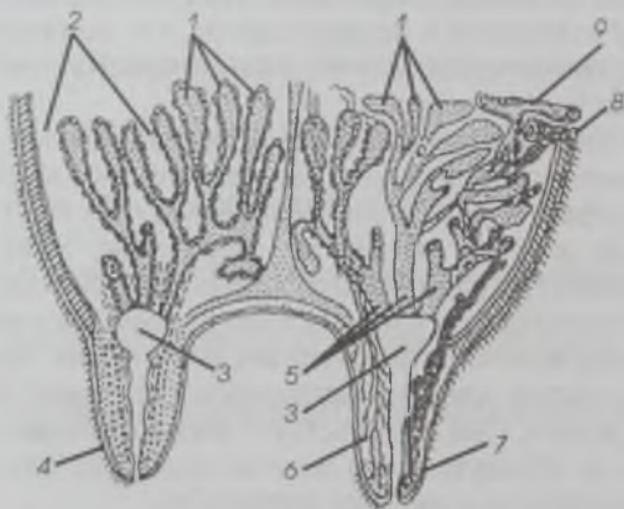


Рис. 7. Схема строения вымени коровы:

1 — железистая ткань; 2 — соединительная ткань; 3 — молочная цистерна; 4 — сфинктер; 5 — молочные ходы; 6 — нервные волокна; 7 — сосок; 8 — вена; 9 — артерия.

клеточные элементы, обладающие способностью к фагоцитозу.

Железистая часть вымени (паренхима) построена по типу альвеолярно-трубчатой железы. Она состоит из большого количества долек. Внутренние стенки альвеол выстланы секреторными клетками, в которых происходит образование молока. Оно вытекает из альвеол в более широкие выводные протоки, которые, соединяясь между собой, образуют молочные каналы, а они в свою очередь сливаются в молочные ходы. Молочные ходы открываются в молочные цистерны и сосковый канал. 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.

Развитие молочной железы. Молочная железа у крупного рогатого скота закладывается на 2-м месяце эмбрионального периода. У 4-месячного плода в результате дифференциации эпителиальных элементов возникают воронки, сосковая и выменная цистерны, а также предвыменный канал. На 8—9-м мес. внутриутробного развития вокруг эпителиальной воронки разрастаются гладкие мышцы, образующие сфинктер канала соска и выводные протоки, соединяющие альвеолы с крупными молочными ходами и цистернами.

После рождения протоки у телочек растут в длину и толщину, участки железистой ткани под кожей увеличиваются, но до 6-месячного возраста она развита очень слабо. В возрасте 6 мес. соединительная ткань составляет 45—50 %, жировая — 41—47 и железистая ткань — 8—10 % от общего объема вымени. К 12-месячному возрасту доля соединительной ткани снижается до 35—40 %.

Усиленный рост молочных протоков и железистой ткани наблюдается перед наступлением половой зрелости и продолжается в течение нескольких половых циклов, затем затухает. Их рост возобновляется при оплодотворении. С этого момента в течение 3—4 мес. усиленно растут протоки, затем альвеолы, а железистая ткань постепенно вытесняет жировую. На 5-м мес. стельности железистая ткань составляет 44—48 %, на 9-м мес. — 60—66 % от общего объема вымени. В начале лактации в молочной железе у высокопродуктивных коров железистая паренхима дости-

гает 74—76 %, у менее продуктивных — 67—69 %. Как видно, железистая ткань активно развивается с 5-го месяца стельности и до отела.

Значительные количественные и качественные изменения микроструктуры молочной железы происходят в период лактации. Молочные железы наиболее сильно развиваются и функционируют в первые 2—3 мес. после отела. В этот период более развита железистая ткань вымени, а эпителиальные клетки ее активно продуцируют молоко. В дальнейшем размеры и деятельность вымени постепенно снижаются. У коров количество железистых клеток вымени уменьшается в течение лактации.

Наиболее сильно микроструктура молочной железы изменяется в сухостойный период. В первые 15 дней после запуска коровы основная часть альвеол разрушается и сокращается количество мелких протоков. Затем начинается возрождение альвеол, и во второй половине сухостойного периода количество железистых клеток вымени значительно возрастает. При отсутствии или укороченном сухостойном периоде процесс обновления секреторного эпителия не происходит, он значительно хуже секретирует молоко, что снижает уровень молочной продуктивности.

Существенные изменения размеров вымени наблюдаются с 1-го по 4-ый отел. Большинство промеров вымени достигают окончательных размеров к 3—4-му, а глубины — к 6—7 отелу. Рост и развитие железистой ткани продолжаются до 5—7-й лактации. В дальнейшем она постепенно вытесняется соединительной тканью, и процесс молокообразования затормаживается.

3.2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОЛОКООБРАЗОВАНИЯ И МОЛОКОВЫВЕДЕНИЯ

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. Только вода, минераль-

ные вещества, витамины, гормоны, ферменты и около 10 % белков переходят из крови в молоко без изменения, но благодаря сложному физиологическому процессу, а не просто фильтрации. Все остальные вещества синтезируются секреторными клетками молочной железы из компонентов, поступивших с кровью.

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 75 % молочного жира синтезируется в молочной железе. Лактоза также синтезируется в молочной железе из углеводов крови, находящихся 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 увеличения внутривыменного давления. При наполнении вымени молоком и существенном увеличении внутривыменного давления кровеносные сосуды начинают сдавливаться, и снижается секреторная деятельность молочной железы. Обычно это бывает при заполнении емкостей вымени на 80 %.

Поэтому для нормального процесса молокообразования необходимо достаточно объемное вымя и регулярное выведение молока из него. Если корову длительное время не доить (14—16 ч), то может начаться 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 л/ч. Доение коров с более короткими интервалами позволяет секретировать молоко с большой скоростью и давать более высокий суточный удой. Различают следующие фракции молока: альвеолярную, цисте-

ную и остаточную. 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 регуляции молокоотдачи участвуют нервная система и гуморальные факторы (гормоны). В процессе молокоотдачи выделяют две фазы. *Первая фаза* — рефлекторная. При доении или сосании раздражаются рецепторы сосков. Возникающие при этом импульсы по центростремительным нервам поступают в центр молокоотдачи, который расположен в пояснично-крестцовом отделе спинного мозга, а оттуда по центробежным нервам импульсы поступают к молочной железе, сфинктер расслабляется, и облегчается выделение цистеральной порции молока. Одновременно возбуждение от сосков поступает через спинной мозг в головной, в кору больших полушарий, где расположен корковый отдел центра молокоотдачи. Отсюда возбуждение возвращается в спинной отдел центра молокоотдачи и далее в молочную железу, поддерживая сокращение миоэпителия молочных протоков, цистерн и расслабление сфинктеров.

Вторая фаза — нейрогуморальная — наступает через 25—60 сек. от начала раздражения рецепторов, расположенных в коже, паренхиме вымени, сосках, особенно в зоне основания сосков. Подмывание, 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 дугу включается гормон задней доли гипофиза — окситоцин, который, влияя на миоэпителий, вызывает сокращение альвеол и мелких молочных протоков. Окситоцин действует в организме в течение 4—6 мин, после

чего рефлекс молокоотдачи прекращается. Поэтому коров следует доить быстро, чтобы уложиться вовремя, до разрушения окситоцина.

Цистеральное молоко сравнительно легко извлечь, если преодолеть сопротивление сосковых каналов. Для выведения альвеолярного молока необходимо вызвать рефлекс молокоотдачи.

Стрессовые ситуации (грубое обращение с коровой, 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.

Все, что тормозит полную молокоотдачу (возбуждение, страх, боль), содействует увеличению количества невыдоенного молока, но это не остаточное молоко. У быстро выдаиваемых коров меньше невыдоенного молока, более полное опорожнение вымени, более высокий уровень молочной продуктивности за лактацию и жирности молока. Объясняется это тем, что рефлекс молокоотдачи длится 4—6 мин, а затем он быстро угасает и исчезает. Остаточное молоко — это молоко, которое остается в вымени после доения, его нельзя вывести обычным способом. Получить эту порцию молока можно только путем введения под кожу окситоцина. Оно составляет 15—20 % от выдоенного молока. 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. ОСОБЕННОСТИ ЛАКТАЦИОННЫХ КРИВЫХ

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 графически показывает характер распределения надоев

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.

В течение лактации синтез молока значительно изменяется. В первые 1,5—2 мес. после отела наблюдается повышение надоев, 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 надои чаще всего бывают на втором месяце лактации, у низкопродуктивных — на первом. Снижение надоя 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 надоя составляет до 9 %.

Коровы по характеру лактационной кривой делятся на четыре типа:

1-й — с высокой устойчивой лактацией: в первые 1—2 мес. после отела у них достигается максимальная продуктивность, которая сохраняется длительное время; к запуску она снижается медленно, лактационная кривая плавная; коровы имеют высокую продуктивность;

2-й — с высокой неустойчивой лактационной деятельностью: после достижения высшего суточного удоя он быстро снижается и может вновь подниматься во второй половине лактации;

3-й — с высокой и быстро снижающейся лактацией: (после достижения максимального надоя быстро снижается и общая продуктивность невысокая;

4-й — с устойчиво низкой лактационной деятельностью.

3.4. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Породные особенности. Молочные 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, чернопестрая и другие породы характеризуются высокими на-

доями, приспособлены к машинному доению, обычно хорошо раздаиваются, но имеют пониженное содержание жира в молоке. Продуктивность коров черно-пестрой породы в племенных хозяйствах республики составляет 5000—7000 кг молока от коровы в год, в товарных — чаще всего 3000—4500 кг. Надой голштинских коров в США достигают 8—9 тыс кг молока за лактацию. Содержание жира в молоке у голштинских коров — 3,6—3,7 %, у черно-пестрых российской популяции — 3,5—3,8 и у черно-пестрых белорусской популяции — 3,4—3,7 %.

Есть жирномолочные породы скота, в частности джерсейская, у коров которой удои составляют 4000—5000 кг молока в год с содержанием 5,2—6,4 % жира и 3,9—4,2 % белка.

Высокие надои сочетаются с высокой жирностью молока у коров голландской, черно-пестрой шведской, черно-пестрой немецкой, айрширской, красной датской пород. Надой коров этих пород составляют 6000—7500 кг молока с содержанием 4,1—4,5 % жира и 3,2—3,5 % белка.

Высокая молочная мясная продуктивность хорошо сочетается у молочно-мясных пород, которые происходят от симментальского и бурого скота. В Швейцарии, Австрии, Германии и других странах, где разводят эти породы, надой 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 достаточно высок — 1100—1300 г. К мясо-молочным породам следует отнести французскую породу скота мен-анжу.

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 %).

Индивидуальные особенности. В каждом стаде разница по надою между высокопродуктивными и низкопродуктивными коровами обычно бывает значительной — в 2—3 раза. Наиболее высокая молочная продуктивность в республике получена от коровы Славная 9097 белорусской черно-пестрой породы скота из РУСП «Племзавод «Красная Звезда» Клецкого района Минской области. В 1999 г. за 305 дней 5-й лактации от нее надоили 14 118 кг молока жирностью 4,31 %. В течение второго и третьего месяцев лактации высший суточный удой коровы составлял 59 кг

молока. Живая масса коровы 5-й лактации равнялась 590 кг.

Мировой рекордисткой по молочной продуктивности является корова Убре Бланке — помесь голштинской породы (3/4 доли крови) и зебу (1/4 крови). За 365 дней лактации надоено 27674 кг молока жирностью 3,8 % и получено 1052 кг молочного жира. Живая масса в конце лактации составила 598 кг. Корову доили 3 раза в сутки. Максимальный надой получен на 254-й день лактации — 111 кг.

Возраст коров. Молочная продуктивность коров существенно изменяется с возрастом. Животные 1-го и 2-го отелов менее продуктивны, чем полновозрастные коровы 3-го отела и старше. Наиболее высокая продуктивность коров бывает по 3—6-й лактации, после чего надои снижаются в связи с последующим старением организма. У зрелого скота пик надоев отмечается раньше, чем у позднеспелого. При высоком уровне и полноценном кормлении ремонтного молодняка в период выращивания у лактирующих коров максимальная продуктивность достигается в более раннем возрасте. При недостаточном кормлении наивысшие надои могут быть при 7—8-й лактации.

Возрастные изменения молочной продуктивности коров зависят от условий кормления, содержания, возраста оплодотворения, раздоя, скороспелости животных и ряда других факторов. Коров желательно использовать 5—7 лактаций, а высокопродуктивных — еще дольше, так как затраты на их выращивание и содержание телок и нетелей начинают окупаться при удое 3000 кг после 4-й лактации, при 4000 кг — после 3-й и при удое 5000 кг — примерно после 2-й лактации.

Возраст и живая масса телок для плодотворного осеменения. На молочную продуктивность коров большое влияние оказывает живая масса, она возрастает при первом отеле. Как задержка при осеменении телок, так и их раннее оплодотворение ни физиологически, ни экономически не оправданы. Организм рано отелившихся коров из-за недостаточной подготовленности к лактационной деятельности будет ослаблен, и продолжительность их использования будет более низкая, чем отелившихся в оптимальные сроки. Возраст плодотворного осеменения телок на дальнейшую молочную продуктивность коров влияет меньше, чем живая масса. Телок желательно осеменять в возра-

сте 18—20 мес. при достижении ими живой массы 65—70 % взрослых коров.

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 надой, так как крупные животные способны больше поесть кормов и перерабатывать их в молоко за счет большого объема всех внутренних органов. До определенной живой массы коров надой повышается, затем повышение продуктивности приостанавливается, а в дальнейшем может наблюдаться снижение относительной молочности. 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 надоя и относительной молочности. Поэтому нельзя искусственно стимулировать повышение живой массы коров за счет их обильного кормления.

Для каждой породы и каждого стада существует оптимальная живая масса коров, при которой достигается наиболее высокая их молочная продуктивность. Например, для белорусской черно-пестрой породы в племязаводах приняты следующие минимальные требования по живой массе коров: по 1-й лактации — 500 кг, по 2-й — 550 и по 3-й лактации — 580 кг. От коров молочных пород на 100 кг живой массы необходимо получать не менее 800—950 кг молока.

Сервис-период. Для получения высокой молочной продуктивности и ежегодно телят от каждой коровы важно установить время плодотворного осеменения после отела. Самая высокая результативность осеменения и сохранения зародышей бывает через 40—60 дней после отела, а самая высокая эффективность производства молока — при плодотворном осеменении коров через 65—80 дней после отела (рис. 8). В этом случае достигается оптимальная продолжительность лактации и от коровы ежегодно получают телят. У коров-первотелок сервис-период продолжается на 10—15 дней дольше, чем в последующие лактации. С повышением надоя на 100 кг сервис-период увеличивается примерно на 1 день. Продолжительность его обусловлена временем первого осеменения после отела, оплодотворяемостью коров и качеством спермы быков-производителей.

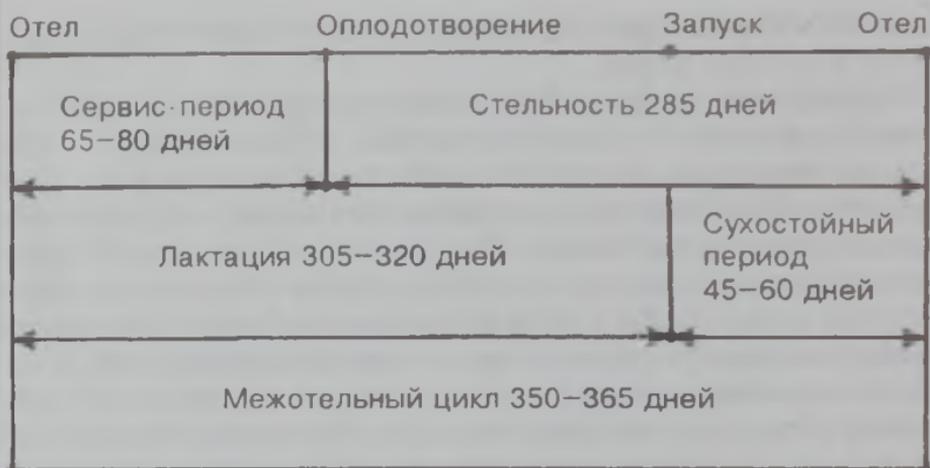


Рис. 8. Межотельный цикл и его периоды

От длительности сервис-периода зависит продолжительность лактации, межотельного периода, выход телят на 100 коров. Чем матка раньше после отела плодотворно осеменена, тем короче сервис-период и лактация. При осеменении коров в первую и вторую охоту после отела продолжительность лактации сокращается до 240—260 дней, что приводит к снижению молочной продуктивности по сравнению со стандартной продолжительностью лактации (305 дней). При укороченной лактации (менее 305 дней) недополучают молоко, а при удлиненной (более 305 дней) недополучают телят.

Сухостойный период. В период лактационной деятельности, особенно при высокой продуктивности, молочные железы и сами коровы подвергаются большому физическому напряжению, из организма выводится значительное количество питательных веществ с молоком, мочой, калом и может образоваться отрицательный баланс. Поэтому коровам для восстановления живой массы, упитанности, создания резерва питательных веществ для последующей лактации и наилучших условий для роста плода необходим отдых. У коров, не имеющих сухостойного периода, надой на 35—45 % ниже по сравнению с коровами, у которых был сухостойный период 60 дней. Такое значительное снижение молочной продуктивности обусловлено тем, что постоянное доение коров препятствует появлению новых эпителиальных клеток железистой ткани молочной железы, а старые — плохо секретируют молоко.

Для накопления в организме сухостойных коров определенного резерва минеральных и органических веществ необходимо создавать определенные условия кормления. Коровам ниже средней упитанности нормы кормления увеличивают на 1—2 к.ед. в сутки, чтобы они к отелу достигли средней упитанности. Особенно необходим повышенный уровень кормления за 18—25 дней до отела. Но с приближением родов увеличивается потребность в энергии, а потребление объемистых кормов снижается. Поэтому часть силоса заменяют высококачественным сеном и особенно концентратами, что также способствует получению доброкачественного молозива.

Если в начале сухостойного периода высокопродуктивным коровам дают 1,5—2 кг концентратов, то к концу этого периода их количество в рационе доводят до 4—5 кг, дачу которых за 1—2 дня до отела снижают. У некоторых высокопродуктивных коров перед отелом даже при исключении концентратов из рациона отмечается так называемый отек вымени, который является естественным явлением, и бояться его не следует. Снижению отека вымени способствуют прогулки животных. После отела необходимо проводить тщательный массаж вымени и более частые дойки.

При установлении продолжительности сухостойного периода учитывают возраст, упитанность, продуктивность и уровень кормления коров. Для хорошо упитанных полновозрастных коров и при полноценном их питании сухостойный период может быть 45—50 дней, для молодых, растущих и средней упитанности коров — 50—60 дней. За это время живая масса коров средней и нижесредней упитанности должна увеличиться на 50—60 кг, т.е. среднесуточный прирост составит 900—1000 г. В расчете на 1 кг прироста живой массы в сухостойный период обеспечивается повышение надоя в следующую лактацию на 10—15 кг.

Сезон отела. При недостаточной кормовой базе для получения более высоких надоев желательны зимние отелы коров, так как у них наблюдаются два подъема лактационной кривой: в начале лактации и в первый месяц пастбищного периода. Надой коров летнего отела ниже, потому что вторая половина раздоя совпадает с сентябрем-октябрем, когда условия кормления не обеспечивают высокую молочную продуктивность. Разница в надоях коров зимнего и летнего отелов составляет около 20 %. Считают, что в хозяйствах с надоем до 4000 кг молока наиболее вы-

сокую продуктивность получают от коров, отелившихся в январе—марте. В стадах с надоем более 4000 кг молока и хорошей кормовой базой продуктивность может быть выше при отелах коров глубокой осенью и зимой по сравнению с другими сезонами года.

Лактация. Синтез молока в течение лактации значительно изменяется. После отела и до второго-третьего месяца лактации надои повышаются, а в дальнейшем начинают снижаться: сначала плавно, а к концу лактации — резко. За первые 100 дней лактации получают 40—45 % молока, за следующие 100 дней — 30—35 и за последующие 100 дней — 20—25 % от всего надоя за лактацию. Однако у высокопродуктивных коров наблюдается более медленное снижение продуктивности (на 4—6 % в каждом последующем месяце по отношению к предыдущему), чем у низкопродуктивных, у которых ежемесячное снижение надоя составляет 9 %.

Кормление. Чем полноценнее рацион и выше уровень кормления коров, тем лучше используется энергия корма на образование молока, выше их продуктивность и ниже затраты кормов на единицу продукции. Наиболее эффективное использование питательных веществ рациона достигается при уровне надоев 4000—5000 кг молока и экономном расходовании концентратов.

Высокопродуктивные коровы после отела не в состоянии потреблять такое количество кормов, которое восполнило бы затраты питательных веществ на получение молока, так как пик надоев наступает через 6—8 недель, а максимальное потребление кормов — через 9—14 недель после отела. В первые месяцы лактации молоко образуется не только за счет поступивших питательных веществ с кормом, но и за счет запасов организма, то есть вынос питательных веществ с молоком превышает их поступление с кормом.

У высокопродуктивных коров за первые 2,5—3 мес. лактации потери живой массы обычно составляют 7—8 %. Но они не должны превышать 10 % от начальной живой массы. Обычно потери живой массы в первые месяцы лактации у высокопродуктивных коров (удой 6500—7000 кг молока) восстанавливаются через 150—180 дней, у среднепродуктивных — через 90—120 дней. Недокорм в начале лактации уменьшает надой 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.

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 повышать 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.

Условия содержания. В хозяйствах следует применять такую систему содержания, которая наиболее полно отвечает физиологическим потребностям животных, способствует получению высокой продуктивности и является наиболее выгодной. В молочном скотоводстве применяют стойлово-пастбищную и стойлово-выгульную системы содержания. Круглогодичное беспастбищное стойловое содержание коров с однотипным кормлением, которое рекомендуется некоторыми специалистами и учеными, успешно может применяться только при использовании высококачественных дешевых кормов в достаточном количестве с высокой обеспеченностью витаминами и минеральными веществами. Иначе при стойлово-выгульной системе даже с прогулками на выгульных площадках нарушается воспроизводительная функция коров и сокращаются сроки их продуктивного использования. Пастбищное содержание коров в сложившихся условиях является физиологически более благоприятным способом содержания, отличается невысокой энергоемкостью, позволяет значительно снизить потребность в концентратах и себестоимость производимой продукции.

В практике скотоводства используются *два способа содержания* молочных коров: *привязной и беспривязной*. В большинстве хозяйств республики применяют привязной способ содержания коров. Привязное содержание обеспечи-

вает на 6—12 % снижение затрат кормов на единицу продукции и на 9—26 % повышение надоя молока по сравнению с беспривязным содержанием коров. С повышением молочной продуктивности разница по надоем и расходу кормов на образование 1 ц молока между коровами привязного и беспривязного 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 выше, чем при беспривязном содержании.

Высокая жара в летний период отрицательно влияет на надой коров. Повышение температуры воздуха с 18 до 28 °С при относительной влажности воздуха до 75 % снижает надой молока на 4—6 %. Высокая влажность воздуха в помещениях (90—100 %) ухудшает аппетит животных, при этом их продуктивность снижается на 11—13 % и повышается расход кормов на единицу продукции на 5—11 %. При отсутствии моциона в зимний период на 6—8 % снижается надой коров, на 15—20 дней удлиняется сервис-период и на 7—15 % уменьшается выход приплода.

Частые перегруппировки коров снижают продуктивность. Поэтому группы коров, сформированные по физиологическому состоянию, возрасту и надоем, должны быть постоянными как можно дольше по времени. Отрицательное влияние на молочную продуктивность коров оказывает шум, вызываемый работой механизмов, машин и оборудования. Шум работающего мотора трактора в проходе коровника во время доения снижает надой на 19—25 %. Уровень шума в коровнике не должен превышать 70—85 дБ.

Раздой первотелок. Раздой — комплекс зоотехнических и организационных мероприятий, направленных на создание оптимальных условий кормления, содержания и тренировки (массаж вымени), при которых достигается максимальная продуктивность коров. Раздой включает направленное выращивание молодняка, 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, сохраняя здоровье и воспроизводительные способности. 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 значительно снижается. Раздой первотелок активно проходит в стадах с более низкой молочной продуктивностью.

Кратность и технология доения. Наиболее интенсивно накапливание 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. Характерно, что при одинаковых интервалах между доениями удой на 10 % выше, чем при неодинаковых.

В большинстве хозяйств республики принято 3-кратное доение коров. При таком доении по сравнению с 2-кратным при надое 10—15 кг молока продуктивность увеличивается на 3—7 %, при надое 16—20 кг — на 7—8 %, а при надое 25—30 кг — на 12—20 %. При 3-кратном доении снижается заболеваемость коров маститами и увеличивается интенсивность обменных процессов. Трехкратное доение в течение всей лактации обеспечивает более интенсивный раздой высокопродуктивных коров и более выровненное протекание 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 надоя при продуктивности до 4500 кг молока в год.

Коров со среднегодовым удоем 3500—4000 кг молока желательно переводить на 2-кратное 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 2-кратном доении сокращаются на 25—30 %, а энергозатраты — на 20—25 %.

Технология доения. Нарушение технологии доения снижает надой коров на 20 % и более, а также приводит к заболеванию маститом, что в свою очередь обуславливает недобор 250—300 кг молока за лактацию.

Распорядок дня. При его нарушении снижается продуктивность на 5—8 %. Следовательно, для повышения мо-

лочной продуктивности и рентабельного производства молока необходимо соблюдать следующие основные технологические условия:

— телок осеменять при достижении 65—70 % от живой массы взрослых коров в возрасте 16—20 мес., так как ни раннее и ни позднее их осеменение не оправдано физиологически и экономически;

— плодотворное осеменение коров должно быть через 60—85 дней после отела, что позволяет также получить одного теленка в год;

— в зависимости от упитанности, возраста и продуктивности коров продолжительность сухостойного периода должна составлять 45—60 дней. За это время восстанавливается упитанность, создаются резервы питательных веществ к следующей лактации и благоприятные условия для развития плода, а также происходит своевременная смена эпителиальных клеток железистой ткани вымени;

— коров используют в среднем 5—7 лактаций, а высокопродуктивных — еще дольше, так как у них в этом возрастном периоде сохраняется высокая молочная продуктивность и окупаются затраты на их выращивание;

— у высокопродуктивных коров самый ответственный период — первые 6—8 недель после отела, когда вынос питательных веществ с молоком превышает их поступление в организм с кормом, т.е. часть молока образуется за счет резерва тела;

— строго соблюдать распорядок дня, так как при его нарушении снижается надой на 5—8 %;

— строго соблюдать технологию доения коров, из-за нарушения которой снижается молочная продуктивность на 20 % и более и повышается заболеваемость коров маститами.

3.5. УЧЕТ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

(лабораторно-практические занятия № 5—6)

Цель занятий. Изучить основные показатели молочной продуктивности и приобрести практические навыки в расчетах, заполнении и оформлении документов по молочной продуктивности.

Пособия и оборудование. Акт контрольной дойки, журнал контрольных удоев, журнал учета надоя молока, ведомость движения молока, карточка племенной коровы,

исходные данные для заполнения этих форм документов, микрокалькуляторы.

Методические указания. Молочная продуктивность коров — количество и качество молока, полученного за определенный период времени. К основным показателям, характеризующим молочную продуктивность, относят: удой (кг), содержание жира (%) и белка (%) в молоке, количество молочного жира (кг) и молочного белка (кг).

Учет надоенного молока от группы коров, закрепленной за дояркой, ведут ежедневно, определяя количество молока после каждого доения. Эти результаты записывают в журнал учета надоя молока. Суммирование разовых надоев, записанных в журнале сверху вниз, показывает о надое молока по всей группе за сутки, а суммирование по горизонтали — количество надоенного молока каждой дояркой от группы коров за сутки. Надой за месяц определяют суммированием суточных надоев, а сумма всех месячных надоев составит надой за календарный год.

Для определения среднего надоя на одну корову валовой надой от всех коров стада за какой-то период времени (месяц, квартал, год) делят на среднее количество всех коров за этот же период времени. Среднее количество коров определяют или путем подсчета кормодней, или путем расчета среднего поголовья коров. Коровы прибывают в стадо и выбывают из него. День выбытия коров не входит в расчет кормодней, а прибытия — входит. Например, на 1 сентября на ферме было 150 коров, 4 сентября выбыло 5 голов, 10 сентября выбыло 10 голов, 24 сентября на ферму поступило 25 коров. Следовательно, с 1 до 4 сентября на ферме их было 150 голов ($150 \text{ коров} \times 3 \text{ дня} = 450 \text{ кормодней}$), с 4 до 10 сентября — 145 голов ($145 \text{ коров} \times 6 \text{ дней} = 870 \text{ кормодней}$), с 10 до 24 сентября — 135 голов ($135 \text{ коров} \times 14 \text{ дней} = 1890 \text{ кормодней}$), с 24 сентября и до конца месяца было 155 голов ($155 \text{ коров} \times 7 \text{ дней} = 1085 \text{ кормодней}$). Суммируя кормодни содержания коров в течение сентября, получаем 4295 кормодней ($450 + 870 + 1890 + 1085 \text{ кормодней}$). Разделив общее количество кормодней (4295) на число дней в месяце (30), получаем среднемесячное поголовье коров 143 ($4295 \text{ кормодней} : 30 \text{ дней}$).

На ферме за сентябрь надоено 429 ц молока. Делением валового надоя по стаду (42 900 кг) на среднее число коров (143 коровы) получим удой на одну корову 300 кг ($42900 \text{ кг} : 143 \text{ коровы}$).

Для определения среднегодового удоя на корову используют более простой, но и менее точный способ расчета среднемесячного или среднегодового поголовья коров. Для этого количество коров на начало и на конец месяца суммируют и полученную сумму делят на 2, получают среднемесячное поголовье коров — 152 головы (150 коров + 155 коров = 305 : 2). Сумма за 12 мес. составит среднегодовое поголовье коров.

Для отбора лучших и выбраковки худших животных, подбора коров и телок для осеменения, дифференцированного кормления, записей в государственную книгу племенных животных (ГКПЖ) необходимо вести индивидуальный учет молочной продуктивности. Он осуществляется тремя способами: ежедневный, ежедекадный (три раза в месяц в одни и те же дни) и ежемесячный (один раз в месяц). Самое точное представление об уровне молочной продуктивности коровы можно получить при ежедневном учете надоев молока в течение всей лактации. Но это трудоемкий и непроизводительный процесс. Поэтому надой коровы определяют путем проведения контрольных доек раз в декаду, но не реже одного раза в месяц.

Контрольное доение делают за полный день. При трехразовом доении учет начинают в полдень, а при двухразовом — вечером. Первое контрольное доение проводят через 10—20 дней после отела, но не ранее 6-го и не позднее 60-го дня после отела или аборта, последнее — за 10—20 дней до запуска. Первым днем контрольного периода и началом лактации считают первый день после отела, а последним днем контрольного периода — первый день одноразового доения в период запуска.

Количество молока в день контроля определяют суммированием разовых надоев. Если в один из контрольных дней надой коровы не определен, то за ее продуктивность в этот день принимают среднее арифметическое величин надоев за предыдущий и последующий контрольные дни. Такой расчет надоев допускают не более двух раз в течение лактации. Если контрольное доение в течение первых 60 дней не проводили или перерыв между контрольными дойками в последующие периоды лактации превышал 60 дней, средний показатель молочной продуктивности коровы за эту лактацию считают недействительным.

Выдоенное в каждое из доений контрольного дня молоко взвешивают на весах, измеряют молокомером или с помощью мерного ведра. Результаты учета молока записы-

вают в акт контрольной дойки. Все разовые надои за контрольный день суммируют и получают суточный надой коровы. При ежедекадном учете величину надоя в день контроля умножают на десять и получают надой за декаду. Сумма надоев за каждые три декады месяца дает надой за месяц. При учете количества молока способом контрольного доения один раз в месяц величину надоя за контрольный день умножают на тридцать или тридцать один в зависимости от дней в месяце. Сумма месячных надоев составляет величину надоя за всю лактацию или первые ее 305 дней.

Для определения жира и белка в молоке берут пробу один раз в месяц от каждого надоя пропорционально количеству полученного молока и определяют их в суточном надое. По ежемесячным определениям содержания жира и белка в молоке устанавливают содержание в среднем за всю или другие отрезки лактации. Средний процент жира или белка в молоке за любые периоды вычисляют только по однопроцентному молоку. Других способов определения среднего процента жира и белка в молоке нет. Для перевода молока натуральной жирности на однопроцентное необходимо количество надоенного молока за месяц, выраженное в килограммах, умножить на содержание жира в процентах. Полученное количество однопроцентного молока по жиру или белку суммируют за определенный период времени и полученную сумму делят на фактический надой за этот период. Все сведения о молочной продуктивности записывают в разделах V и VII карточки племенных коров.

Для определения количества молочного жира или молочного белка (кг) за контрольный период однопроцентное молоко делят на сто.

В скотоводстве также используют следующие показатели:

- количество молока, произведенного на кормовую единицу, или количество кормовых единиц, затраченных на 1 кг молока;
- количество молока (ц), произведенного на 100 га сельскохозяйственных угодий;
- коэффициент молочности (КМ), или относительная молочность (надой на 100 кг живой массы коровы), рассчитывают по формуле:

$$\text{КМ} = \frac{Н \times 100}{\text{ЖМ}}$$

где Н — надой за 305 дней лактации (кг); ЖМ — живая масса коровы (кг).

Основные документы по учету молочной продуктивности

Журнал учета надоя молока ведет заведующий или бригадир фермы. Записи в журнале производят после каждой дойки. В этом журнале ведется учет ежедневного надоя молока от группы коров, обслуживаемых дояркой. Количество надоенного молока определяют взвешиванием или по показаниям измерительных приборов. В журнале ежедневно должны расписываться доярки и заведующий фермой, подтверждая своей подписью количество надоенного молока. При проведении контрольной дойки в журнале делается соответствующая пометка и записываются данные о жирности молока. Два раза в месяц журнал со всеми документами на отправленное и израсходованное на внутрихозяйственные нужды молоко представляют в бухгалтерию хозяйства.

Акт контрольной дойки — одноразовый первичный документ, который является исходным при определении индивидуальной молочной продуктивности (удой, кг; жир, %; белок, %) коровы за лактацию. В акте указываются дата проведения контрольной дойки, клички и индивидуальные номера коров, удой молока за каждое доение и всего за сутки, содержание жира и белка в молоке. Акт составляется зоотехником-селекционером хозяйства или бригадиром фермы на каждую дойку и подписывается дояркой и ответственным за проведение дойки лицом. Сведения о молочной продуктивности из акта контрольной дойки переносят в журнал контрольных удоев и в карточку племенной коровы.

В журнале контрольных удоев записывают кличку и индивидуальный номер, дату запуска и отела каждой коровы, имеющейся в хозяйстве на 1 января. Сведения о молочной продуктивности коров переносят в журнал контрольных удоев из актов контрольной дойки. Записывают данные об удоях, содержании жира и белка в молоке в течение месяца, с нарастающим итогом и регулярно их подсчитывают. В конце лактации учитывают количество надоенного молока, содержание жира (%) и белка (%) за полную лактацию и за первые 305 дней. Данные о молочной продуктивности коровы за лактацию переносятся в карточку племенной коровы.

Ведомость движения молока заполняют ежедневно на основании данных журнала учета надоя молока. В нем ука-

зывают ежедневное поступление молока и его расход (продажа государству, детским учреждениям, на переработку, на выпойку телятам, пороссятам, на общественное питание и др.). В конце месяца один экземпляр ведомости с журналом учета надоя молока и товарно-транспортными накладными на отправку молока, молочных продуктов и другими документами по их расходу представляются в бухгалтерию хозяйства для проверки и бухгалтерского учета движения молока. Второй экземпляр ведомости является основанием для оприходования и списания молока заведующим фермой или бригадиром.

Контрольные вопросы и задания

1. Объясните термины: молочная продуктивность, лактационный период.
2. Какая лактация считается укороченной?
3. Назовите основные показатели, характеризующие молочную продуктивность.
4. Почему снижается молочная продуктивность коров при укороченном сухостойном периоде?
5. Обоснуйте оптимальную продолжительность сервис-периода.
6. Назовите положительные и отрицательные стороны разных способов содержания коров.
7. Как учитывают молоко, надоенное от группы коров?
8. Какие используются способы расчета при определении среднего поголовья коров за месяц, квартал, год?
9. Какие применяются способы учета молока, содержания жира и белка в молоке?
10. Расскажите о технике проведения контрольной дойки.
11. Как рассчитать средний процент жира и средний процент белка в молоке?
12. Какие существуют формы учета молочной продуктивности?

4. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

4.1. ПОНЯТИЕ И ПОКАЗАТЕЛИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

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, внутреннего жира-сырца и конечностей: передних — удаленных по запястный сустав; задних — по скакательный, но с обязательным наличием большой поясничной мышцы. В мясной промышленности мясом называют тушу или ее часть, в которую входят мышцы, жир, кости, сухожилия, связки и хрящи. В зоотехнии под мясом-говядиной понимают часть туши без костей, хрящей, крупных отложений жира, сухожилий и связок, которые можно отделить при обвалке. Мякоть — часть туши, отделенная от костей, т.е. мякотная часть туши.

Количественные показатели мясной продуктивности скота:

- живая масса — масса животного, определенная при завершении выращивания и откорма, при приемке животных на мясокомбинате с определенной скидкой на содержимое желудочно-кишечного тракта и после предубойной выдержки в течение 24 ч;

- масса туши;

- выход туши — отношение массы туши к предубойной живой массе, выраженное в процентах;

- убойная масса — масса туши и внутреннего жира-сырца;

- убойный выход — отношение убойной массы к живой массе перед убоем после 24-часовой предубойной выдержки, выраженное в процентах;

- масса жира-сырца;

- субпродукты первой (печень, почки, язык, мозги, сердце, диафрагма, мясокостный хвост, вымя) и второй

категории (рубец, сычуг, легкие, голова без языка и мозгов, селезенка, трахея и др.).

Показатели качества мясной продукции:

- морфологический состав туши — соотношение в ней мяса, костей, хрящей и сухожилий, выраженное в процентах;
- сортовой состав туши — распределение в туше отдельных анатомических частей (отрубов), отличающихся между собой по морфологическому составу и качеству мяса;
- химический состав средней пробы мяса — содержание воды, жира, протеина и золы;
- физико-химические свойства отдельных мышц — цвет, рН, влагоудержание, увариваемость и др.;
- упитанность — определяется визуально, на ощупь при жизни и после убоя животных по степени развития жировой и мышечной тканей.

4.2. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

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. В процессе роста животных состав 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 ткани 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 масса снижается до 1/4 части. На втором году жизни масса костей в тушах составляет 17—20 %.

С ростом животных содержание влаги в мясе уменьшается, жира — увеличивается. При значительном количестве жира в мясе относительное содержание протеина может снижаться. Мясо старых и плохо упитанных живот-

ных намного хуже по качеству, так как оно грубоволокнистое и жесткое.

Пол и кастрация. 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 кастратами и телками. Среднесуточный прирост живой массы бычков на 9—14 % выше, чем кастратов, и на 16—23 % выше, чем телок.

При убое в оптимальные сроки по основным показателям качества туш и мяса бычки значительно уступают кастратам и 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.

Интенсивное отложение жира в мясе телок начинается с 8 мес., кастратов — с 10—12 и бычков — с 12—14 мес. К 16-месячному возрасту в мясе кастратов и 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 протеина и жира в мясе некастрированных бычков молочных и молочно-мясных пород скота достигает оптимальной величины (от 2:2 до 1:1) в возрасте 16—18 мес., при среднеинтенсивном — в 18—22 мес. Бычков целесообразно выращивать до живой массы 450—500 кг. 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.

Порода. Молодняк разводимых в республике молочных и комбинированных пород скота характеризуется доста-

точно высокой мясной продуктивностью. При интенсивном выращивании и откорме бычки в возрасте 16—18 мес достигают живой массы 450—500 кг, масса туши составляет 230—260 кг, выход туши — 52—54 %, выход мякоти — 80—82 %. У телок эти показатели соответственно равны 360—400 кг, 180—205 кг, 51—53 %, 81—83 %. Молочно-мясные породы скота, разводимые в республике, по уровню мясной продуктивности не уступают многим классическим мясным породам, но у них значительно ниже качество мяса, особенно у помесных животных, полученных от скрещивания черно-пестрого и голштинского скота.

Селекционные методы при чистопородном разведении.

Одним из важнейших методов повышения и улучшения мясной продукции крупного рогатого скота является оценка производителей по мясным качествам потомства и использование в селекционной работе быков, удачно сочетающих высокую молочность, продуктивность 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, содержанию жира в средней пробе мяса — 5,3 %.

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 и в оптимальных условиях кормления и содержания, мясная продуктивность повышается на 7—15 %, снижается расход кормов на единицу прироста живой массы, улучшается качество мяса. Для проявления эффекта скрещивания необходимо, чтобы для помесного молодняка, полученного от крупных мясных пород, общий расход кормов от рождения до 18-месячного возраста составлял 3300—3500 к.ед. на одно животное.

Кормление. В зависимости от расхода кормов условно выделяют очень высокий уровень кормления, высокий, средний и умеренный. 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—2800 к.ед. — умеренным. На каждую кормовую единицу должно приходиться 100—105 г переваримого протеина.

Для бычков, разводимых в республике молочных и молочно-мясных пород скота, оптимальным будет уровень кормления, обеспечивающий среднесуточный прирост живой массы в период выращивания 600—900 г и при откорме — 800—1100 г. При повышении среднесуточного прироста живой массы с 400 до 800 г расход кормов на 1 кг прироста снижается на 25—30 %. Наиболее приемлемыми для молодняка, выращиваемого на мясо в условиях Беларуси, считаются сенажно-концентратный и сенажно-силосно-концентратный типы кормления. Чтобы иметь высокие приросты живой массы молодняка, нужна высокая концентрация энергии в 1 кг сухого вещества. Для получения 700 г прироста в сутки необходимо, чтобы в 1 кг сухого вещества рациона содержалось 9,2 МДж, или 0,88 к.ед.; 900 г прироста — 10,88 МДж, или 0,96 к.ед.; 1000 г прироста — 11,7 МДж, или 1,0 к.ед.

С возрастом животных расход кормов на 1 кг прироста живой массы увеличивается. Это объясняется повышенным отложением жира в организме, так как для синтеза единицы массы жира необходимо энергии в 2,5—3,5 раза больше, чем для синтеза такого же количества мяса.

Уровень и тип кормления животных оказывают существенное влияние не только на их рост и количество мясной продукции, но и на ее качество. Недостаточное кормление молодняка больше угнетает рост мышечной ткани и меньше — костей. Поэтому в тушах животных, выращенных на низком уровне кормления, содержится меньше мякоти и больше 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.

Интенсивностью кормления можно регулировать наличие жира в организме. При выращивании бычков на разных уровнях кормления до одинаковой живой массы установлено, что морфологический состав туш был одинаковым. Масса туш, количество жира-сырца и жира в средней пробе мяса чаще всего были ниже в группах животных с

менее интенсивным кормлением. Поэтому для формирования качества мяса бычков особое значение имеет кормление в заключительный период откорма. При низком уровне их кормления в это время снижаются отложение жира и нежность мяса.

Содержание. Молодняк в период доращивания на фермах содержат по 8—20 голов в групповых клетках 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 на деревянном полу, и на 16—18 % выше по сравнению с содержанием на бетонном полу.

В период откорма бычков содержат группами по 8—20 голов в клетке 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, ограничивается подвижность бычков, что способствует повышению их продуктивности, снижению затрат кормов на единицу прироста живой массы, улучшается качество мяса, меньше травмируются животные. При привязном содержании особенно эффективен откорм некастрированных бычков до высокой живой массы. Но при этом способе содержания повышаются затраты труда на привязывание животных, уборку помещений, хуже используется производственная площадь помещений по сравнению с групповым содержанием.

Длительное содержание бычков на привязи приводит к утрате аппетита и снижению продуктивности. В проведенных исследованиях на бычках черно-пестрой породы установлено, что наиболее целесообразно содержать их на привязи 4—6 мес. В этом случае повышается среднесуточный прирост живой массы их при высоком уровне кормления 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, снижается. 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.

Одновременно необходимо учитывать и выровненность животных в группах. Обычно при большой плотности и недостаточном фронте кормления мелкие и малоактивные животные поедают корма в последнюю очередь и худшего качества. При этом возникает необходимость в перегруппировке молодняка. Но частые перегруппировки скота нежелательны, так как при смешивании животных из разных клеток, особенно в более старшем возрасте, возникают новые и часто довольно сильные ранговые различия, возрастает число драк и снижается продуктивность животных на 11—14 %. Перегруппировку бычков можно 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 до 90 % расход кормов на 1 кг прироста у молодняка увеличивается на 14—31 %.

Особенно отрицательно на животных действует сочетание низких температур, высокой относительной влажности воздуха и сквозняков, когда значительная часть энергии расходуется не на рост продуктивности, а на образование тепла. Например, если потери тепла при содержании телят в помещениях с оптимальной температурой и относительной влажностью 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. Оптимальная относительная влажность воздуха в помещениях при содержании молодняка старше 6 мес. составляет 60—70 %.

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

Сезонность отелов. Телки и бычки осенне-зимних отелов до 6—8-месячного возраста по приросту живой массы превосходят молодняк летних отелов на 26—30 %. Самые низкие приросты живой массы отмечены у телят, родившихся во втором квартале.

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

Следовательно, для повышения мясной продуктивности и рентабельного производства говядины необходимо соблюдать следующие основные условия:

— в селекционной работе использовать быков, удачно сочетающих высокую молочную продуктивность дочерей и мясную продуктивность сыновей;

— использовать промышленное скрещивание коров молочных и молочно-мясных пород с быками мясных пород, которое при оптимальных условиях кормления способствует повышению мясной продуктивности у помесного молодняка на 7—15 %;

— создавать животных с высокой естественной резистентностью, так как болезни молодняка снижают прирост живой массы не только в период болезни, но после их;

— уровень кормления молодняка должен обеспечить среднесуточный прирост живой массы в период выращивания 600—900 и при откорме — 800—1000 г. Соблюдать концентрацию энергии в 1 кг сухого вещества и уровень переваримого протеина в соответствии с запланированным приростом;

— соблюдать оптимальные температуру, влажность воздуха и избегать сквозняков в помещениях;

— при выращивании и откорме содержать молодняк выровненными группами по 8—16 голов в клетке и не делать перегруппировок бычков старше 6-месячного возраста. Привязное содержание некастрированных бычков способствует повышению мясной продуктивности, снижению затрат кормов на единицу прироста живой массы, но существенно увеличивает затраты труда. Содержать бычков на привязи не более 6 мес.

Некастрированных бычков молочных и мясных пород целесообразно реализовать на мясо в возрасте 18—22 мес. живой массой 450—500 кг, телок — в возрасте 14—28 мес. живой массой 360—400 кг группами, исключая выборочную сдачу лучших животных.

4.3. УЧЕТ И ОЦЕНКА РОСТА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СКОТА (лабораторно-практическое занятие № 7)

Цель занятия. Приобрести практические навыки по учету и вычислению абсолютного, среднесуточного и относительного приростов живой массы, убойной массы и убойного выхода.

Пособия и оборудование. Ведомость взвешивания животных, журнал регистрации приплода и выращивания молодняка крупного рогатого скота, исходные данные для заполнения основных форм учета (данные по взвешиванию молодняка разной живой массы и пола, массы туш, внутреннего сала, предубойной живой массы), микрокалькуляторы.

Методические указания. Контроль весового роста осуществляют путем систематического взвешивания растущего молодняка. На основании взвешивания можно рассчитать абсолютный (кг), среднесуточный и относительный приросты живой массы. Абсолютный прирост (кг) — прирост живой массы животного за единицу времени. Его вычисляют по формуле $D = W_1 - W_0$, где D — абсолютный прирост (кг) за какой-то отрезок времени (сутки, месяц, год); W_0 — начальная живая масса животного (кг); W_1 — живая масса животного в конце периода (кг). Среднесуточный прирост живой массы (г) за определенный период времени (t) определяют по формуле

$$A = \frac{W_1 - W_0}{t} \times 1000,$$

где A — среднесуточный прирост живой массы (г), t — время (сутки) между двумя взвешиваниями животного. Относительную скорость роста живой массы (%), или интенсивность роста, рассчитывают по формуле

$$K = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100,$$

где K — относительная скорость, выраженная в процентах. Относительная скорость отражает напряженность процессов роста. Самая высокая величина относительного прироста бывает в первые месяцы после рождения.

Результаты взвешивания животных заведующий фермой или бригадир записывает в *ведомость взвешивания животных*, которая вместе с месячным отчетом сдается в бухгалтерию хозяйства для оприходования полученного прироста живой массы и начисления заработной платы работни-

кам фермы. Из этого документа зоотехник-селекционер результаты взвешивания ремонтного молодняка записывает в журнал приплода и выращивания молодняка крупного рогатого скота. В племенных предприятиях и фермах в журнал записывают все поголовье молодняка, предназначенного для ремонта своего стада и продажи другим хозяйствам, в товарных — только молодняк, предназначенный для воспроизводства стада. В журнал из акта оприходования приплода записывают все сведения о теленке, результаты всех последующих взвешиваний и оценки экстерьера.

Выход туши и убойный выход в определенной мере зависят от направления продуктивности, живой массы, степени упитанности, возраста, породы, пола животных и др. Если в зоотехнии убойный выход рассчитывают как отношение убойной массы (масса парной туши + масса внутреннего сала) к живой массе перед убоем после 24-часовой выдержки (предубойной живой массе), выраженное в процентах, то в мясоперерабатывающей промышленности убойный выход считают как отношение массы парной туши к живой массе животного с учетом скидок на содержимое желудочно-кишечного тракта, выраженное в процентах. Более правильно употреблять сочетание слов «выход туши», т.е. отношение массы туши к предубойной живой массе после 24-часовой выдержки или с учетом скидок на содержимое желудочно-кишечного тракта, выраженное в процентах. В настоящее время жир-сырец не относится к высокоценным продуктам питания, и его массу не следует объединять с массой туш.

Контрольные вопросы и задания

1. Как определяют весовой рост животного?
2. В какие формы учета записывают данные по взвешиванию животных?
3. Дайте определения и рассчитайте абсолютный, среднесуточный прирост и относительную скорость роста живой массы.
4. Какой показатель определяет напряженность роста животного?
5. На основании какого первичного документа начисляют заработную плату?
6. Как рассчитывают убойную массу, выход туши и убойный выход, принятые в зоотехнии и мясоперерабатывающей промышленности?

5. ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Все породы скота по направлению продуктивности делят (иногда довольно условно) на молочные, молочно-мясные или мясо-молочные (комбинированные) и мясные. К породам молочного направления продуктивности относят: голштинскую, голландскую, черно-пеструю, выведенную в СССР, белорусскую черно-пеструю, шведскую черно-пеструю, немецкую черно-пеструю, британо-фризскую, айрширскую, красную степную, джерсейскую, красный белорусский скот и др. К породам комбинированного направления относят: симментальскую, швицкую, костромскую и др. В настоящее время наиболее распространенными мясными породами в мире являются: герефордская, абердин-ангусская, шароле, лимузинская, санта-гертруда и др., в России — казахская белоголовая, калмыцкая и др.

Породы создавались в результате длительной селекционной работы и не являются раз и навсегда сформировавшейся группой животных. Они совершенствуются в соответствии с изменяющимися социально-экономическими и технологическими условиями. В настоящее время в странах 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 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 и на различных этапах селекции к черно-пестрому скоту предъявлялись различные требования, и к настоящему времени сформировалось *два типа*: евро-

пейский и американско-канадский. Так, селекция черно-пестрого скота в большинстве стран Европы направлена на создание животных молочно-мясного типа с надоем 7000—8000 кг молока за лактацию жирностью 4,0—4,2 %. Животные характеризуются не только высокой молочной продуктивностью, но и хорошими мясными качествами. Американские селекционеры основное внимание сконцентрировали на повышении надоя. Черно-пестрый скот канадской селекции по сравнению с американской обладает более высоким содержанием жира и белка в молоке, имеет более крепкую конституцию.

Следует отметить, что в странах Западной Европы 75 % молока получают от помесных коров с разной долей кровности голштинской породы. Молоко помесных коров содержит меньший процент жира, но общий выход жира за счет более высокого надоя у них выше, чем у черно-пестрого скота. Вымя у голштинизированных коров более объемное с равномерно развитыми четвертями, соски требуемой формы и размеров, при этом повышаются одновременно выдаивания четвертей вымени, скорость молокоотдачи и полнота выдаивания.

В последние два десятилетия поголовье крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в Западной Европе значительно сократилось, но увеличилась 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 составляют соответственно 14, 12 и 4 % от общего поголовья коров.

В мире насчитывается более 30 специализированных мясных пород крупного рогатого скота, 11 из них разводят в странах 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 великорослые, породы СНГ и американские.

Британские мясные породы характеризуются высокой скороспелостью, у них быстро протекают стадии онтогенетического развития. Они хорошо приспособлены к пастбищному содержанию, в раннем возрасте склонны к ожи-

рению, от них получают «мраморное», очень вкусное мясо. К этой группе относят абердин-ангусскую, герефордскую и шортгорнскую породы.

Великорослые мясные породы отличаются высокими среднесуточными приростами живой массы на протяжении длительного периода и небольшими отложениями жира в организме. Животные к моменту реализации на мясо достигают крупных размеров. В эту группу входят мясные породы Франции — шароле, 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.

Такие **американские мясные породы**, как санта-гертруда, бифмастер, брофорд, брангус, получены с использованием крови браманского скота, а бифало — с прилитием крови бизона. Эти породы приспособлены к жаркому климату, устойчивы к кровопаразитарным заболеваниям.

5.1. МОЛОЧНЫЕ ПОРОДЫ

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 мировом рынке племенного скота. Она была основой при создании черно-пестрого скота в 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 черно-пестрая порода создана в результате длительного улучшения местного скота путем целенаправленного отбора и подбора животных по молочной продуктивности в основном с использованием лугов и паст-

биш. 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 животных совершенствовали 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, крестце и уменьшению живой массы. Современный голландский скот характеризуется двойным направлением продуктивности, прямоугольным туловищем с хорошо развитыми мышцами (рис. 9), высокими надоями, жирномолочностью и белковомолочностью.

Высокая продуктивность голландского скота в Нидерландах достигается и поддерживается не только за счет хорошей кормовой базы, но и четко организованной племенной работы. Большое внимание уделяется оценке быков по качеству потомства и способности к передаче по наследству высокой молочной и мясной продуктивности и хорошего экстерьера.



Рис. 9. Корова голландской черно-пестрой породы

Для животных характерна черно-пестрая масть — от белой с большими черными отметинами до черной с белыми отметинами, округлые формы, хорошо развитая мускулатура, крепкая конституция, гармоничное телосложение. Вымя хорошо развито, обычно чашеобразной формы, индекс вымени — 43—47 %; скорость молокоотдачи — 2,3—2,9 кг/мин с колебаниями от 1,8 до 3,2 кг/мин.

Живая масса новорожденных бычков — 37—44 кг, телочек — 34—38, взрослых быков — 800—1000, коров — 600—700 кг. Молочная продуктивность коров этой породы в Нидерландах составляет 7000 кг молока за лактацию. По сравнению с другими породами они 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 скота после откорма — 54—57 %, мясо характеризуется высоким качеством.

Нидерландское племенное общество в своей программе селекции предусматривает:

- 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 138 см;

- повысить средний надой коров подконтрольных стад старшего возраста до 7500 кг, 2—3 летних — до 5500 кг при содержании в молоке 4,2—4,3 % жира и 3,5—3,7 % белка, сохранить высокие мясные качества животных;

- отбирать коров с чашеобразной и округлой формой вымени с равномерно развитыми долями;

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

В Беларуси наибольшее распространение получили такие генеалогические линии голландской породы, как Аннас Адема 30587, Хильтьес Адема 37910, Рутьес Эдуарда 31646, Адема 25437, Нико 31652.

Голштинская порода США и Канады выведена в этих странах в результате целенаправленной селекционной работы в течение двух столетий с черно-пестрым скотом,

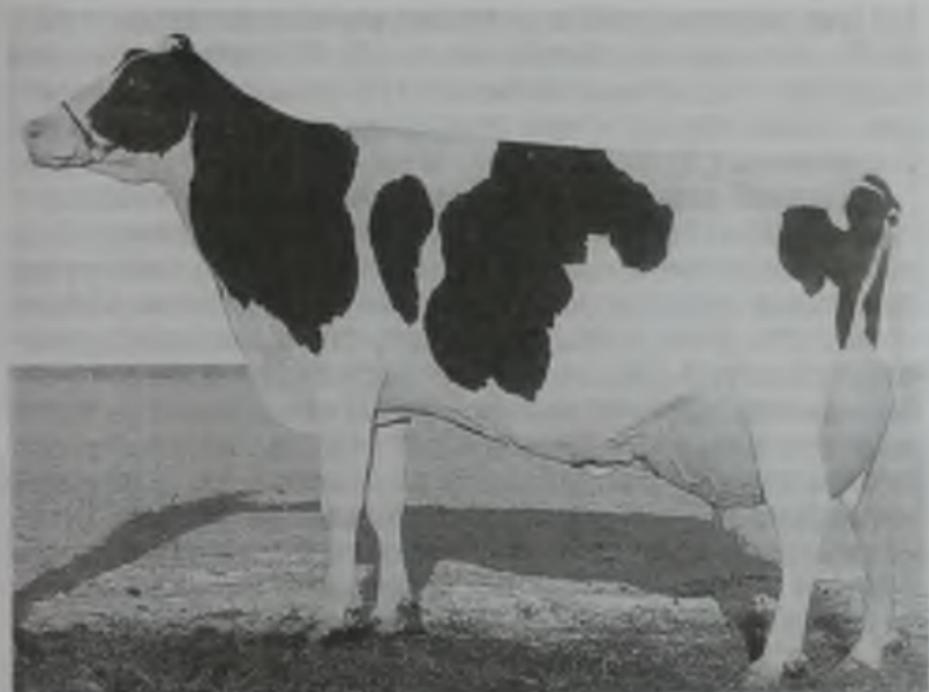


Рис. 10. Корова голштинской породы

завезенным переселенцами из Европы в XVII—XIX веках. Основное влияние на создание новой породы оказал голландский черно-пестрый скот.

Животные обладают ярко выраженным молочным типом с гармонично развитым объемным выменем и крупными размерами тела (рис. 10). Голштинский скот — самый крупный из всех молочных пород. Живая масса новорожденных бычков — 44—47 кг, телочек — 38—42, коров — около 700, взрослых быков — 1000—1200 кг. Удой коров за лактацию — 8000—9000 кг, жирность молока — 3,6—3,7 % и содержание белка — 3,2—3,3 %.

Коровы характеризуются высоким ростом, крепкой сухой конституцией, глубокой грудью, правильно поставленными конечностями, мощным костяком, хорошей воспроизводительной способностью, отличной формой вымени с плотным прикреплением передних и высоким — задних долей, быстрой молокоотдачей, скороспелостью. быстро адаптируются к различным природно-климатическим условиям и эксплуатации на высокопроизводительных доильных установках. Животные приспособлены к 2-кратному доению благодаря большому объему вымени.

Индекс равномерности развития вымени составляет 42—46 %, скорость молокоотдачи — 1,7—2,5 кг/мин. Коровы голштинской породы имеют чашеобразную форму вымени. В США голштинский скот среди других молочных пород занимает 93 %.

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, интенсивного использования выдающихся быков-улучшателей, большой выбраковки малопродуктивных животных. 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. Из недостатков экстерьера следует отметить узость и перехват груди за лопатками, узкий и свислый зад.

Среди молочных пород голштинский скот обладает самым высоким приростом живой массы, но у них ниже выход мяса, меньше мяса высших сортов и большее 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 Чифтейна 95 679, Силинг Трайджун Рокита 252 803, Рефлекшен Соверинга 198 998, Вис Айдиала 933 122.

В отличие от американских голштинов, где селекция велась на увеличение только молочной продуктивности, канадские голштины, на долю которых приходится 78 % молочного скота этой страны, обладают довольно высокой молочной продуктивностью (в лучших племенных стадах надой составляет 8000—9000 кг на корову в год), повышенной жирномолочностью и более высоким содержанием белка в молоке. Животные канадской селекции крепкие, с хорошим телосложением и прочными конечностями.

В нашу республику животных голштинской породы начали завозить с 1976 года, но сверхвысокие ожидания 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 получать не менее 4000 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. Использование голштинского скота при низком уровне кормления ухудшает показатели продуктивности и воспроизводства.

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

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, Швеции, Эстонии и Литвы, который использовали для поглотительного скрещивания местного скота, разводимого в различных зонах. 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. Эта порода из-за высоких показателей молочной продуктивности быстро вытеснила другие породы и по численности поголовья заняла первое место.

Черно-пестрая порода в лучших хозяйствах характеризуется достаточно крупными размерами, несколько удлиненным, хорошо развитым, пропорциональным тулови-

щем, глубокой и средней по ширине грудью, широкой спиной и поясницей, крепким костяком, несколько удлиненной грубоватой головой. 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 весят по первому отелу 480—510 кг, по второму — 520—560, по третьему отелу и старше — 580—650 кг.

У черно-пестрых коров вымя чаще всего бывает чашеобразное или округлое. Индекс вымени — 42—44 %, скорость молокоотдачи — 1,2—1,6 кг/мин. Надой коров в племязаводах равен 4500—6000 кг, а в лучших племязаводах — 8000—9000 кг молока в год, содержание жира в молоке — 3,7—3,9 %, 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 туш соответственно 52—55 и 51—54 %.

Дальнейшее совершенствование черно-пестрой породы ведется в направлении повышения удоя, содержания жира и белка в молоке, пригодности вымени коров 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 99,8 % от скота всех разводимых пород в республике.

Черно-пестрый скот создавался на основе поглотительного и воспроизводительного скрещивания местного скота с голландской черно-пестрой, остфризской породами, среднерусским и прибалтийским отродьями черно-пестрого скота. В результате целенаправленной племенной работы, улучшения условий кормления и содержания создан современный черно-пестрый скот Беларуси, который отличается пропорциональным телосложением, крепкой конституцией, хорошо развитыми костяком и мускулатурой, хорошей скороспелостью, 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 чашеобразное и округлое, соски цилиндрической формы, грудь, поясница и тазобедренная часть хорошо развиты, конечности крепкие.

Встречаются животные со следующими недостатками и пороками экстерьера: слабая или горбатая спина, слабая поясница, укороченное туловище, недостаточно развитая грудь, недостаточная высота в холке, саблистость и сближенность в скакательных суставах ног, 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 товарных хозяйствах республики составляет 3000—5000 кг молока жирностью 3,4—3,6 %. Генетический потенциал молочной продуктивности — 4500—5500 кг, среднесуточного прироста живой массы бычков — 900—1000 г. Реализация генетического потенциала сдерживается из-за недостаточного уровня кормления и низкого качества кормов. В племенных заводах живая масса новорожденных телят составляет 32—38 кг, коров 1-го отела — 480—520 и коров 3-го отела — 570—640 кг. Удой в РУСП «Племзаводы «Красная Звезда», «Россь», «Кореличи», РУП «Учхоз БГСХА им. Чкалова» составляет 6000—7500 кг молока на корову в год с содержанием 3,6—3,8 % жира.

Совместными усилиями ученых и специалистов республики был 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 (рис. 11). Почти 70 % коров имеет чашеобразную форму вымени. В среднем по заводскому типу скорость молокоотдачи равна 1,60—1,70 кг/мин, индекс вымени достигает 45—46 %. У коров выведенного типа надой на 8—16 % выше, чем у сверстниц.

В 2001 году утверждена белорусская черно-пестрая порода скота, которая создана путем воспроизводительного скрещивания местного черно-пестрого скота с голштинской и черно-пестрыми породами западно-европейской



Рис. 11. Корова белорусской черно-пестрой породы

селекции в племенных заводах «Красная Звезда», «Кореличи», «Россь», «Носовичи», «Ленино», «Березки» и в ряде других племсовхозов. Разводили у себя животных с долей крови по улучшающим породам 62,5—75 %. Для закрепления в потомстве выдающихся качеств быков-производителей при подборе использовали инбридинги умеренных степеней на родоначальников заводских линий или ветвей в линиях. Выведено 8 заводских линий и 3 родственные группы. Удой коров по первой лактации составил 4749 кг, содержание жира в молоке — 3,81 %, белка — 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 черно-пестрым скотом Беларуси должна быть 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, высокими надоями, содержанием жира и белка в молоке, способными потреблять большое количество объемистых кормов и хорошо трансформировать их в молоко и мясо.

Красный белорусский скот. Формирование красного белорусского скота происходило в Гродненской губернии. В его создании участвовали ангельская, красная польская и красная датская породы. Масть скота красная и рыжая с разными оттенками. 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 первого отела, записанных в 1-й том ГПК, — 467 кг, второго — 526, третьего отела и старше — 518 кг. Надой по 3-й лактации и старше равнялся 3705 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. — 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 %.

Джерсейская порода выведена на маленьком острове Джерси, расположенном в проливе Ла-Манш недалеко от Франции. Климат острова мягкий, довольно ровный, пастбищный период длительный, скот выпасают с апреля по декабрь. Даже зимой в дневное время животные находятся в выгулах или на пастбище. Порода является непревзойденной по содержанию жира в молоке (5—6 %). Удой достигает 4000—5000 кг молока за лактацию.

Животные этой породы ярко выраженного молочного типа. Их можно считать образцом экстерьера молочного скота (рис. 12). Мышцы развиты плохо. Скот имеет плоское туловище с большой средней частью, ребра косо поставленные, голова сухая 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.



Рис. 12. Корова джерсейской породы

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

5.2. МОЛОЧНО-МЯСНЫЕ ПОРОДЫ

Симментальская порода. Родиной этой породы скота является Швейцария с богатыми лугами и пастбищами. О происхождении симментальского скота нет единого мнения. Большинство специалистов полагают, что порода создана за счет улучшения «в себе» аборигенного скота. Эта порода характеризуется повышенной устойчивостью к заболеваниям, хорошими адаптационными возможностями в различных природных зонах, большим генетическим разнообразием по хозяйственно полезным признакам. Симментальский скот долговечен. Селекцию успешно проводят как в молочном, так и в мясном направлении продук-

тивности. В большинстве стран симментальский скот имеет двойное направление продуктивности (молочно-мясное или мясо-молочное), но преобладают животные молочно-мясного типа.

Масть скота — палевая, палево-пестрая, красная, рыжая. Животные имеют крепкую конституцию, крепкий костяк и конечности, хорошо развитую мускулатуру в области груди, плеча и тазобедренной части. Живая масса новорожденных бычков — 40—45 кг, телочек — 35—40, быков-производителей — 1000—1200, полновозрастных коров — 650—700 кг. Удой коров в Австрии составляет 5500—6000 кг молока за лактацию с содержанием жира 4,1—4,2 % и белка — 3,40—3,45 %. Возраст нетелей при отеле равен 30—31 мес. Среднесуточный прирост бычков достигает до 1500 г.

Молочная продуктивность коров в лучших хозяйствах СССР составляла 3000—4500 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 относят слабое развитие передних долей вымени и сосков, сравнительно невысокую интенсивность молокоотдачи и недостаточно высокую 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.

Швицкая порода выведена в Швейцарии. 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 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. От животных получают мясо хорошего качества. Но швицкий скот не очень скороспел. Животные спокойные. Характеризуются продолжительной продуктивной жизнью, хорошими адаптационными способностями, устойчивостью к заболеваниям.

Живая масса новорожденных бычков — 38—40 кг, телочек — 33—36 кг. В племенных хозяйствах России и Украины масса коров по первому отелу достигала 420—500 кг, по второму — 480—540, по третьему и старше — 540—600 кг. В товарных хозяйствах живая масса взрослых коров — 500—550 кг. Продуктивность коров в племязаводах СССР была 3200—3500 кг молока от коровы в год жирностью 3,7 — 3,9 % и содержанием 3,2—3,5 % белка. Скорость молокоотдачи — 1,2—1,5 кг/мин, индекс вымени — 41—44 %. Живая масса взрослых быков достигает 1000 кг. Убойный выход скота колеблется от 53 до 56 %.

Костромская порода выведена в Костромской губернии (Россия) на базе местного бабаевского скота светло-бурой масти путем поглотительного и воспроизводительного скрещивания с быками швицкой породы при использовании в незначительной степени мисконского скота. При создании линий и семейств применяли инбридинг в умеренных и близких степенях и кроссы. Основная работа по созданию породы была сконцентрирована в совхозе «Ка-

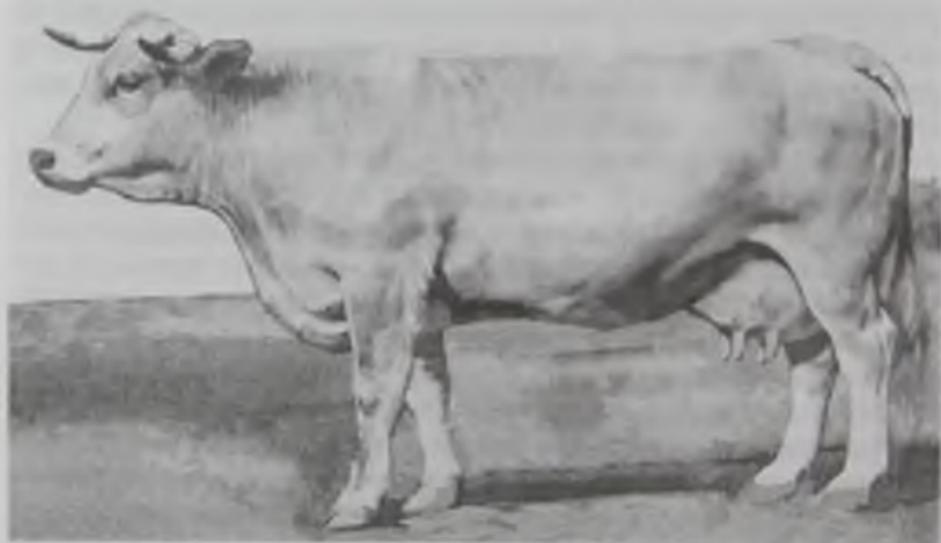


Рис. 13. Корова костромской породы

раваево» Костромской области. Костромская порода скота утверждена в 1944 году.

Масть животных в основном светло-бурая, у части животных — темно-бурая и светло-палевая. Конституция животных крепкая (рис. 13), костяк мощный, грудь широкая, округлая, глубокая, вымя у коров большое, чаще всего округлое, равномерно развитое. Индекс вымени — 43—44 %, скорость молокоотдачи — 1,4—1,6 кг/мин. Соски длинные, грушевидные, что затрудняет применение машинного доения. В товарных хозяйствах средняя живая масса новорожденных бычков — 34—36 кг, телочек — 30—34, живая масса коров — 480—550 кг, быков — 800—1000 кг. Животные, записанные в ГПК, характеризуются следующими показателями: удой 3900—5000 кг молока за лактацию, содержание жира в молоке — 3,7—3,9 %, белка — 3,3—3,4 %. Скот отличается хорошей мясной продуктивностью.

5.3. МЯСНЫЕ ПОРОДЫ

Герефордская порода создана в Великобритании, графстве Герефорд. Эта порода оказала существенное влияние на развитие мясного скотоводства ряда стран мира, в том числе и стран СНГ. По численности поголовья среди мясных пород скота она занимает первое место в мире. Порода широко распространена в Великобритании, Канаде, США, Аргентине, Уругвае, Новой Зеландии, Австралии.

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 позапрошлом столетии.

Для животных герефордской породы характерна крепкая конституция, гармоничное телосложение, хорошо выраженные мясные формы, у них широкая голова, короткая шея, широкие спина и поясница, подгрудок хорошо развит и выступает за линию передних конечностей, хорошо выраженные окорока, короткие прочные конечности, туловище бочкообразное, широкое и глубокое (рис. 14). Животные приземистые, некрупные. Масть красная с разными оттенками, голова, холка, подгрудок, брюхо, ниж-



Рис. 14. Бык герефордской породы

няя часть ног и метелка хвоста белые, носовое зеркало розовое. Туловище покрыто густым, мягким волосом.

Герефордский скот обладает хорошей приспособленностью к различным природным и кормовым условиям, в том числе и к резко континентальному климату, 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. 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, в полуторалетнем возрасте соответственно 430—480 и 350—400, взрослых быков в Великобритании — 900—1000, 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, недостаточная молочность. У отдельных живот-

ных наблюдается суженный крышеобразный зад и опущенный крестец. При дальнейшем совершенствовании породы в странах 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. и улучшать оплату корма приростом.

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, чернопестрой), 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 от других мясных пород.

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 продуктивности.

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, туловище длинное глубокое, спина мускулистая, поясничная часть большая, широкий крестец, окорока хорошо выполнены. Животные характеризуются



Рис. 15. Бык породы шароле

удлиненным туловищем с почти одинаковой длиной передней, средней и задней частей тела, правильным гармоничным телосложением и крепкой конституцией, отлично развитой мускулатурой, особенно задней трети туловища (рис. 15). В породе встречаются животные с гипертрофированной (двойной) мускулатурой в области бедер, плеч, туловища, особенно — в области крестца. Их называют доппелендерами, или куларами (кулардами). Скот спокойный, хорошо акклиматизируется. Животные требовательны к условиям кормления и содержания.

К недостаткам породы следует отнести рыхлость конституции, прогиб спины, раздвоенность холки, трудные отелы. На характер трудных отелов влияют не только крупность новорожденных телят, но и анатомические особенности плода шаролезского молодняка.

Живая масса новорожденных бычков во Франции — 40—46 кг, телочек — 37—42, полновозрастных быков — 1100—1200, полновозрастных коров — 700—750 кг. Молочность коров — 1700—2000 кг, и этого количества молока достаточно для обеспечения высокой энергии роста телят. Живая масса бычков при отъеме в возрасте 7—8 мес — 280—330, 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.

Животных породы шароле разводят в племязаводе «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 кг. Молочность коров — 1500 кг. Выход телят в племязаводе — 86—92 %, отход телят из-за трудных отелов — 4 %, сохранность телят до отъема в 7—8-месячном возрасте — 88—90 %. Среднесуточный прирост живой массы бычков шароле из племязавода «Дружба» при выращивании в цехе испытания быков мясных пород по качеству потомства в ОПХ «Будагово» составил 1130—1160 г, убойный выход — 60—61 %, выход туши — 59—60 %.

Лимузинская порода создавалась на западе центрального района Франции в провинции Лимузин. Она является ветвью светлого аквитанского скота. Животные этой породы ценятся за выносливость, хорошее использование пастбищ, высокую плодовитость, превосходное качество туш и мяса. Масть скота — от золотисто-рыжей до красно-бурой, чаще всего красная, на спине темнее, чем на брюхе. Вокруг носового зеркала и глаз волос светлый в виде колец. Строение туловища гармоничное (рис. 16). Голова ко-



Рис. 16. Бык лимузинской породы

роткая 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.

Туши животных лимузинской породы характеризуются хорошо выполненной мускулатурой и относительно тонким костяком. Живая масса новорожденных бычков во Франции — 36—42 кг, телочек — 34—38, половозрелых быков-производителей — 1000—1100, коров — 580—640 кг. Молочность коров удовлетворительная — 1400—1800 кг с содержанием жира в молоке до 5 %. Коровы характеризуются высокими воспроизводительными и материнскими качествами. Трудных отелов бывает менее 2 %, количество мертворожденных телят не превышает 3 %. Коровы уравновешены, неприхотливы. Средняя продолжительность жизни коров в стадах Франции составляет 9 лет.

Живая масса бычков к отъему в 7—8-месячном возрасте — 260—300 кг, телочек — 240—260 кг. При интенсивном выращивании живая масса бычков в полуторалетном возрасте достигает 480—550 кг, телок — 400—420 кг. Животные лимузинской породы характеризуются высоким убойным выходом (у хорошо откормленного молодняка до 66 %), по этому показателю она является одной из лучших в 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 РУСП «Племзавод «Дружба» Брестской области равна 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. Убойный выход лимузинских бычков — 63—64 %, выход туши — 62—63 %, и они превосходят другие породы скота по этому показателю. Костей в тушах — 13—14 %. В мясе 16—16,5-месячных бычков протеина бывает 19—20 %, жира — 7—9 %.

Порода мен-анжу создана в результате скрещивания мясной породы Франции мансель и дурхем (шортгорн-

ской), импортированной в 1840 году из Англии. Мен-анжу как самостоятельная порода зарегистрирована во Франции в 1925 году. Скот очень крупный, длинный, комбинированного направления продуктивности с преобладанием мясных качеств.

Масть скота — красная и красно-пестрая, голова чаще всего 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 (рис. 17). Живая масса новорожденных бычков — 50—52 кг, телочек — 47—49, взрослых быков — 1200—1300, коров — 750—850 кг. 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 %. 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.



Рис. 17. Бык породы мен-анжу

Среднесуточный прирост живой массы молодняка — 1100—1400 г.

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 в настоящее время разводят в племязаводе «Дружба» Кобринского района Брестской области. Живая масса новорожденных телят — 45—50 кг. Живая масса коров первого отела достигает 610 кг, второго — 660, третьего отела и старше — 750, живая масса взрослых быков-производителей — 1150—1200 кг. Живая масса молодняка 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 превосходят по этому показателю молодняк всех остальных пород, разводимых в республике.

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.

5.4. ПОРОДЫ СКОТА

(лабораторно-практическое занятие № 8)

Цель занятия. Изучить разводимые в республике породы и участвующие в совершенствовании черно-пестрого скота Беларуси. Составить краткую характеристику этих пород.

Пособия и оборудование. Альбомы, цветные фотографии, слайды, видео- и кинофильмы, государственные книги племенных животных, каталоги, буклеты, а также живые объекты.

Методические указания. Изучение пород проводится по следующей схеме:

- история создания породы (место, время и методы выведения, влияние социально-экономических и природно-климатических факторов);
- масть;
- особенности экстерьера;

- живая масса новорожденных телят, молодняка по периодам роста, взрослых быков и коров;
- молочная и мясная продуктивность;
- устойчивость к болезням;
- пригодность к интенсивным технологиям;
- недостатки породы;
- основные линии и родственные группы;
- направление племенной работы и перспективы совершенствования породы;
- ведущие племзаводы.

При посещении областных или республиканских выставок необходимо ознакомиться с породами крупного рогатого скота, представленными на них; показателями животных отдельных пород по надою, содержанию жира в молоке, живой массе; чемпионами выставки; хозяйствами, выростившими лучших животных.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие факторы способствовали созданию пород?
2. Назовите классификацию пород по направлению продуктивности.
3. Какие наиболее распространенные породы относятся к молочному, комбинированному и мясному направлению продуктивности?
4. Охарактеризуйте разводимые породы скота в Беларуси.

6. ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА В СКОТОВОДСТВЕ

6.1. ЗНАЧЕНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ В БЕЛАРУСИ

Основой племенной работы является улучшение хозяйственно-полезных качеств животных и стойкая передача их потомству. Она включает систему мероприятий, направленных на повышение племенной ценности животных, приспособленных к условиям прогрессивных технологий, и их рациональное использование. Совершенствуя стадо в направлении повышения продуктивности, одновременно необходимо улучшать условия кормления и содержания, так как это два взаимосвязанных процесса. Ставка на получение высокопродуктивных животных при отсутствии оптимальных условий среды нерациональна. Но условия кормления и содержания могут изменить показатели продуктивности только в пределах наследственных возможностей. Считают, что 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 %.

Ученые установили, что при чистопородном разведении теоретически возможные среднегодовые темпы генетического прогресса (тренда) молочного скота по надою составляют 1,5—2 %, или 45—60 кг молока на корову в год при надое 3000 кг. При надое 4000 кг они достигают 60—80 кг. На самом деле в конце XX столетия этот показатель не превышал 0,4—0,5 %. Такая низкая эффективность селекции обусловлена недостаточно жестким отбором животных и массовым использованием быков, непроверенных по качеству потомства. Но главная причина экстенсивного ведения отрасли — значительное несоответствие между созданным потенциалом продуктивности животных и кормовой базой (количеством, качеством и структурой используемых кормов).

В принятом Законе Республики Беларусь «О племенном деле в животноводстве» определены основные задачи племенного дела:

- разведение, выращивание, рациональное использование и защита племенных животных, сохранение их здоровья и высокой плодовитости;
- направленное улучшение продуктивности и других качеств животных;
- совершенствование средств и методов осуществления племенного дела;
- создание новых пород (кроссов, линий) племенных животных;
- постепенное повышение продуктивных и генетических требований, каким должны соответствовать племенные животные;
- сохранение генофонда, создание генетической и генеалогической структуры пород и типов животных.

К основным факторам повышения интенсивности селекции относятся: выявление выдающихся животных, стойко передающих свои качества потомству, размножение их через искусственное осеменение, повышение точности племенной оценки животных, увеличение воспроизводительной способности.

Программа селекции должна быть направлена на создание таких животных, которые бы сочетали высокие показатели продуктивности с приспособленностью к различным технологическим условиям. Целью племенной службы в республике является улучшение племенных и продуктивных качеств разводимых сельскохозяйственных животных, выведение новых пород, типов и линий, способных значительно повысить генетический потенциал животных по молочной и мясной продуктивности, обеспечить высококачественным селекционным материалом внутренние потребности республики и выгодную его поставку в другие страны. Созданная служба по племенной работе обеспечивает централизованное управление, научное обеспечение и хозяйственную деятельность всех структур, связанных с этой работой.

Государственная племенная служба республики выполняет следующие функции:

- управление селекционно-племенной работой и организация воспроизводства сельскохозяйственных животных;
- организация разработки и реализации программ разведения и воспроизводства;

- обеспечение сохранения генофонда;
- организация разработки и внедрения прогрессивных технологий в племенной работе, искусственном осеменении и пересадке эмбрионов, воспроизводстве и выращивании молодняка;
- организация определения племенной ценности быков;
- проведение и контроль за торговлей племенным скотом;
- организация выставок и аукционов;
- содействие в обучении специалистов по животноводству.

Государственная племенная служба проводит аттестацию хозяйств всех форм собственности как племенных, если они соответствуют определенным требованиям.

Общее методическое руководство селекционным процессом осуществляет управление по племенному делу в животноводстве Министерства сельского хозяйства и продовольствия республики. Производственную деятельность в племенных хозяйствах и предприятиях осуществляет Белплемяживобъединение, а научное обеспечение племенной работой поручено проводить РУП «Институт животноводства Национальной академии наук Беларуси». В каждой области функционирует госплемпредприятие (государственное производственное предприятие по племенному делу и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных), в каждом районе работает райплемстанция. Контролирующие функции выполняет государственная инспекция по племенному делу Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Углубленная племенная работа проводится на основе крупномасштабной селекции по совершенствованию поголовья во всех категориях хозяйств, включая племенные заводы, племенные совхозы, госплемпредприятия, райплемстанции и товарные хозяйства.

Важнейшей задачей племзаводов является получение и выращивание высококлассных ремонтных бычков. Ремонт маточного стада в племзаводах осуществляется в основном за счет выращивания собственных телок после оценки их по молочной продуктивности.

Племенные предприятия, являясь дочерними хозяйствами племенных заводов, размножают полученный в них селекционный материал, а также проводят оценку быков по

качеству потомства. Комплектование стад племхозы ведут за счет ремонтных телок собственного воспроизводства. Некоторая часть телок может поступать из племзаводов после их выранжировки.

Госплемпредприятия содержат быков-производителей, получают от них сперму и обеспечивают ею хозяйства всех категорий. Они же поставляют хозяйствам криогенное оборудование и жидкий азот. 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-элеверах (закрытые предприятия по выращиванию племенных бычков). На элеверах оценивают ремонтных бычков по фенотипу (экстерьеру, энергии роста, оплате корма, качеству спермы), затем их передают на ГПП, проверяют и оценивают по качеству потомства.

Райплемстанции проводят организационную работу по племенному делу и воспроизводству стада в сельскохозяйственных кооперативах и предприятиях района, следят за ведением племенного учета, молочной продуктивностью коров, бонитировкой животных, закупают сперму на госплемпредприятиях и распределяют ее по хозяйствам согласно плану закрепления быков. Сотрудники райплемстанций проводят сбор и организуют механизированную обработку полученной информации, следят, чтобы не было родственного спаривания.

Товарные кооперативы, предприятия и комплексы по производству молока и говядины являются решающим звеном 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.

6.2. МЕТОДЫ РАЗВЕДЕНИЯ

Метод разведения — это целенаправленная система подбора животных для решения конкретных задач. В скотоводстве используют следующие методы разведения: *чистопородное, скрещивание и гибридизацию*. Их конечная цель —

выведение животных, способных в определенных природно-климатических и технологических условиях эффективно оплачивать потребленные корма высококачественной продукцией. Селекция закладывает определенные качества животным, а при помощи технологических условий осуществляются возможности их проявления.

Чистопородное разведение — спаривание животных одной породы — является основным методом разведения в молочном скотоводстве, целью которого является сохранение и улучшение ценных качеств породы. В пределах одной породы в разных странах мира задачи разведения могут быть различными, особенно для очень широко распространенных пород. Основным звеном в совершенствовании пород скота является использование выдающихся быков-лидеров, способных стойко передавать свои качества потомкам.

Зональный тип — популяция животных, достаточно долго разводимая и замкнутая в специфических природно-экономических условиях, которая благодаря приспособленности к местным условиям отличается лучшей продуктивностью и имеет своеобразную генеалогическую структуру.

Внутрипородный тип — группа животных, полученная чаще всего методом вводного или заводского скрещивания с лучшими породами одного корня.

Заводской тип — группа высокопродуктивных животных, созданная в племенных заводах (племхозах) и их «дочерних» хозяйствах в итоге длительной деятельности селекционеров хозяйств.

Разведение по линиям дает возможность 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, и от него остается только одна кличка.

Заводская линия — это однородная и своеобразная группа животных, происходящая от выдающегося родоначальника, сходная с ним по продуктивности и типу телосложе-

ния, 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 и поддержание генеалогической структуры породы, получение высокоценных быков-производителей для госплемпредприятий и применение линейно-ротационного подбора в товарных стадах.

Ученые и специалисты считают, что в белорусской популяции черно-пестрого скота надо иметь 5—6 «коротких» линий (3—4 поколения), так как по мере отдаления от родоначальника резко снижается его генетическое влияние.

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.

Качества ценного производителя в стаде поддерживается в первом и во втором поколениях, а в дальнейшем его влияние ослабевает. Для поддержания высоких качеств производителя используют инбридинг на лидера в различных степенях родства: III — III, III — IV, IV — IV, в отдельных случаях — II — II и II — III. Эффективность родственного спаривания обусловлена типом инбридинга, методами подбора, индивидуальными особенностями родителей и сочетаемостью их наследственных качеств. Умеренный инбридинг позволяет длительное время поддерживать в потомстве сходство с родоначальником. Если степень инбридинга невысокая, то опасность его депрессивного действия относительно низкая. Тесный инбридинг приводит к созданию новых комбинаций наследственных качеств, и могут появиться всякого рода наследственные аномалии.

Отрицательное влияние инбридинга сильнее проявляется при плохих условиях кормления и содержания. С повышением инбридинга снижается жизненность, воспроизводительная способность, замедляется рост, уменьшается молочная продуктивность по сравнению с особями, происходящими от неродственных спариваний.

Семейством считается группа женских особей (дочерей, внучек, правнучек и т.д.), которая происходит от одной

родоначальницы, связанная с ней родством по прямой женской линии, и характеризуется особенностями, свойственными для данной группы животных.

Скрещивание. Чистопородное разведение не может быть единственным методом селекционной работы. Иногда при чистопородном разведении замедляется рост продуктивности, и если имеются родственные породы, отличающиеся нужными качествами, то проще и быстрее использовать их в скрещивании для улучшения имеющегося поголовья, чем создавать эти свойства в стаде. Но выбор пород должен быть обоснованным. Помеси чаще обладают повышенной жизнеспособностью, приспособленностью и продуктивностью, чем чистопородные животные.

В зависимости от целей селекционной работы и подбора исходных пород скрещивание бывает поглотительное, вводное, воспроизводительное, промышленное, переменное. Для племенных целей используют поглотительное, вводное и воспроизводительное скрещивание, для товарных — промышленное и переменное.

Поглотительное (преобразовательное) скрещивание применяют для преобразования 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. Желательно, чтобы улучшающая порода была бы хорошо приспособлена к местным климатическим, кормовым и хозяйственным условиям.

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. При этом не ставится цель изменить тип или коренным образом преобразовать породу, а только улучшить какой-либо признак. Вводное скрещивание проводится однократно, в дальнейшем полукровки и их потомки осеменяются спермой исходной улучшаемой породы.

Воспроизводительное (заводское) скрещивание является основным методом выведения новых пород. Преобладающая часть современных заводских пород создана этим ме-

тодом. 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.

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 и 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 используется. Для получения товарных животных с повышенной мясной продуктивностью скрещивают разводимые в республике молочно-мясные и молочные породы с быками мясных пород.

Гетерозис проявляется далеко не во всех случаях, он не обладает постоянством, его нельзя закрепить генетически, 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 — 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. Только используется гибридизация зебу с домашним скотом. В США создана порода мясного направления продуктивности санта-

гертруда на основе скрещивания местного скота с шортгорнами и зебу, которая обладает крепкой конституцией и устойчивостью к ряду заболеваний.

При скрещивании яков с крупным рогатым скотом получают плодовитых гибридных самок и бесплодных самцов I поколения. Полученные животные выносливы, неприхотливы к кормам, устойчивы к ряду заболеваний и обладают достаточно высокой мясной продуктивностью.

6.3. ОЦЕНКА И ОТБОР ЖИВОТНЫХ

6.3.1. Виды, формы и методы отбора

Виды отбора. 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, несоответствующих этим требованиям, выбраковывают.

Сельскохозяйственные животные не перестали быть частью природы, хотя кажется, что они надежно защищены от влияния внешних факторов. Поэтому при совершенствовании популяций, пород, стад постоянно действуют два вида отбора: искусственный и естественный. **Естественный отбор** существует независимо от человека, с ним надо считаться и учитывать в процессе селекции скота. При отсутствии оптимальных условий кормления и содержания действие естественного отбора усиливается.

Естественный отбор направлен на выживание особей, которые должны обладать большой жизнеспособностью, плодовитостью, устойчивостью и приспособленностью к условиям среды. Он начинает препятствовать селекционному отбору, так как в неблагоприятных условиях выбывают в первую очередь высокопродуктивные особи.

Основой совершенствования скота является **искусственный отбор**, осуществляемый человеком и направленный на формирование животных с преимущественным развитием продуктивных признаков. При одностороннем отборе по одному из признаков после превышения опти-

мального его значения происходит ряд нежелательных явлений для популяции, в первую очередь снижается плодовитость и жизнеспособность. Если отбор проводят по внешним признакам, то это *фенотипический отбор*, а если по наследственным, то это *генотипический отбор*. Массовый отбор в скотоводстве основан на отборе по внешним признакам и продуктивности, т.е. по фенотипу. Но массовый отбор по отдельным фенотипическим признакам 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.

Методы отбора. При отборе по одному или нескольким признакам различают следующие методы отбора: *тандемный (последовательный)*, *по минимальным уровням (по независимым уровням)* и *по селекционному индексу (одновременный)*. При *тандемном 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 так далее. Недостатком этого метода отбора является то, что он продолжителен, может привести к изменениям коррелятивных связей и считается наименее эффективным. Такой метод можно применять при селекции по коррелирующим 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 селекции отбирают животных 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 дальнейшего использования 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 другие. Признаки, не включенные в селекционный индекс, но положительно коррелирующие с учитываемыми, будут улучшены в результате этой зависимости. При отрицательной связи и для невключенных в селекционный индекс признаков устанавливается нижний предел. Использование индексной оценки позволяет получить больший селекционный эффект на единицу затраченных средств по сравнению с другими методами оценки и отбора. Селекционные индексы можно использовать только для конкретного хозяйства и поголовья, необходимо их ежегодно уточнять в связи с изменением фенотипической и генетической ситуации, условий кормления.

Способы оценки и отбора животных. В разные возрастные периоды используют различные способы оценки и отбора 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 качеств животных, главным образом быков-производителей, проводят по качеству потомства. Но генотип животных можно выявить 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.

6.3.2. 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. 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 оценки их нет. Такая оценка 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. Поэтому первоначальная оценка его проводится по продуктивности материнских предков или же боковых родственников, определяя 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. Причем отцовская сторона оказывает большее влияние на удои и особенно на жирномолочность, чем материнская. Объясняется это более высоким уровнем селекции быков-производителей по сравнению с коровами.

Следует отметить, что оценка животных по происхождению не обладает высокой точностью, надежностью, является предварительной и имеет относительное значение. Поскольку большинство хозяйственно полезных показателей имеет низкую наследуемость, то потомство от очень ценных родителей далеко не всегда проявляет продуктивность родителей и чаще приближается к среднему значению для породы. Поэтому нельзя переоценивать значение родословной, но она позволяет предопределить (предсказать) будущие племенные качества животных.

6.3.3. Оценка и отбор животных по фенотипу

Поскольку отбор по родословной является далеко не совершенной формой оценки племенной ценности животных, то более надежные результаты дает оценка их по собственной продуктивности. Отбор по фенотипу в 2—3 раза эффективнее, чем отбор 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, 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 продуктивности братьев и сестер.

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, экстерьеру, развитию и живой массе.

Бычков оценивают по интенсивности роста, типу телосложения, эффективности использования корма в процессе выращивания, количеству, качеству и пригодности спермы к замораживанию. Достоверную оценку бычков по первым трем показателям можно получить к 12-месячному возрасту, а по последнему — к 15-месячному возрасту. В дальнейшем важной информацией при оценке бычков являются данные по оплодотворяющей способности спермы, частоте трудных отелов, количеству мертворожденных телят и наличию уродов.

Оценка и отбор коров по молочной продуктивности. Односторонняя селекция по молочной продуктивности негативно влияет на оплодотворяемость, омускуленность и прирост. Поэтому не только показатели молочной продуктивности, но и крепость конституции коров является ведущим признаком в селекционной работе. Все остальные признаки подчинены или направлены на повышение надоев, улучшение качества молока и должны передаваться быками-производителями своему потомству. К наиболее ценным относят коров, которые лактируют длительный период времени (5—7 лактаций), от них получают высокие надои и хорошее качество молока.

Отбор животных по конституции и экстерьеру. Низкая корреляция между экстерьером и молочной продуктивностью не дает оснований считать отбор по конституции ненужным. Только здоровые животные, хорошего сложения, крепкой конституции, плотным прикреплением вымени и крепкими конечностями способны к высокой пожизненной продуктивности. Сочетание молочного типа с конституциональной крепостью животных, отсутствие экстерьерных недостатков и высокая плодовитость являются неотъемлемым условием в селекции крупного рогатого скота.

При изменении технологии в молочном скотоводстве многие высокопродуктивные коровы оказались непригодными и были выбракованы из-за неудовлетворительного строения вымени, формы и расположения сосков, слабых конечностей. Поэтому важнейшими элементами оценки коров стали качество вымени, крепость конечностей и копытного рога. К тому же селекция скота на равномерность развития долей вымени позволяет предупредить возникновение мастита. Следовательно, молочная продуктивность, особенно в условиях жесткой промышленной технологии, тесно взаимосвязана с конституцией и экстерьером животных.

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. Бычков с пороками и существенными недостатками экстерьера для ремонта стада не оставляют.

Оценка и отбор коров по живой массе. Она не должна быть основным селекционируемым признаком, поскольку

ку очень тяжелые коровы чаще всего не обладают максимальной величиной надоя в стаде. Живую массу коров следует увеличить до тех пор, пока не станет снижаться коэффициент молочности. В стадах, в которых достигнута оптимальная живая масса коров, нецелесообразно стремиться к ее увеличению, так как будут снижаться экономические показатели производства молока. Желательная живая масса коров белорусской черно-пестрой породы при удое свыше 5000 кг молока — 540—580 кг.

Высокой живой массы коровы должны достигать за счет наследственных качеств, интенсивного роста телок при оптимальных условиях содержания и полноценного, но не обильного их кормления. Коровы должны поедать большое количество грубых и сочных кормов и при небольших дачах концентратов иметь высокую молочную продуктивность. Такие животные создаются в процессе направленного выращивания телок и нетелей с использованием большого количества объемистых кормов.

Оценка и отбор скота по устойчивости к заболеваниям.

Болезни скота наносят большой экономический ущерб сельскохозяйственному производству вследствие снижения продуктивности животных, увеличения затрат на их лечение, снижаются темпы генетического прогресса. С переводом животноводства на промышленную основу выявлена непригодность большинства животных к новой технологии, что привело к массовым заболеваниям скота маститами, болезнями конечностей и другими, снижению продуктивности и сокращению сроков использования. Поэтому надо создавать животных, устойчивых к широко распространенным заболеваниям (мастит, лейкоз, туберкулез и др.), так как часто фармацевтические средства недостаточны для лечения и профилактики болезней.

Оценка и отбор скота по долговлетию использования.

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 рентабельности производства молока продолжительность продуктивного долголетнего использования коров играет очень важную роль.

На долголетнее использование коров влияет ряд генетических и паратипических факторов. В равных условиях

разные быки дают дочерей с неодинаковым долголетием. Бычков на племя желательно отбирать от коров, которые характеризуются высокой долговечностью (6—8 лактаций), так как это в определенной степени наследственно обусловленный признак. 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 белка. Между отдельными животными, потомством некоторых 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 корма при выращивании и откорме.

Уровень молочной продуктивности коров также оказывает большое влияние на оплату корма продукцией. При годовом удое 2500 кг молока расход кормов на 1 кг молока составляет 1,4 к.ед., при удое 3000 кг — 1,3, при удое 4000 кг — 1,2, при удое 5000 кг — 1,0, 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 в питательные вещества молока.

Оценка и отбор животных на пригодность к машинному доению. При использовании высокопроизводительной техники для машинного доения коров необходимы животные с определенным качеством вымени. Одним из главных селекционных признаков улучшения пригодности вымени коров к машинному доению является отбор по

форме вымени и сосков, которые хорошо наследуются по линии матерей и отцов, связаны с величиной надоя, скоростью доения и молокоотдачей.

6.3.4. Оценка и отбор быков по качеству потомства

Прогресс популяции на 60—80 % обеспечивается за счет использования быков-лидеров. Если при оценке особи по родословной и другим родственникам по боковой линии можно только предположить о ее возможностях, то при оценке по потомству узнают действительную генетическую ценность животного. Поэтому испытание по потомству является самым важным и ценным элементом селекционного прогресса. Надежность результатов оценки быков по качеству потомства обусловлена повторяемостью, позволяющей предсказать продуктивность его будущих дочерей.

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.

Положительный эффект в стадах с высокой продуктивностью могут оказать меньшее число быков, чем в стадах с более низкой продуктивностью. Быки-улучшатели в стадах с более низкой продуктивностью не могут его улучшить, так как реакция разных генотипов на условия среды неодинакова. Для получения оптимальной продуктивности для каждого генотипа необходимо создать соответствующие условия кормления и содержания. К тому же идеальных быков, которые бы улучшали все качества у потомства во всех условиях среды, практически не бывает. Поэтому оценку быков следует проводить в хозяйствах при максимально возможном приближении к условиям их дальнейшего использования.

В настоящее время оценку быков по продуктивным и другим качествам дочерей принято проводить 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 хозяйствах 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.

6.3.5. Бонитировка скота

(лабораторно-практические занятия № 9—11)

Цель занятий. Приобрести практические навыки комплексной оценки скота различных половозрастных групп по племенным и продуктивным качествам для определения назначения использования животных и составления отчета о результатах бонитировки крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности.

Пособия и оборудование. Инструкция по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород (1990), отчет о результатах бонитировки крупного рогатого скота молочного направления продуктивности.

Методические указания. Целью бонитировки является определение племенной ценности животных на основании оценки их по комплексу признаков и дальнейшего их использования. Бонитируют в течение года всех быков-производителей, коров — по окончании лактации, телок и племенных бычков — с 6-месячного возраста. Бонитировку проводят зоотехники хозяйств и специалисты племенной службы района на основании данных племенного и зоотехнического учета и оценке животных в натуре. Животных оценивают по комплексу признаков согласно утвержденной инструкции по бонитировке.

Породность животных устанавливают на основании документов о их происхождении с обязательным осмотром и определением выраженности типа. Животных относят к чистопородным и помесным. К чистопородным относят животных: происходящих от родителей одной и той же породы; полученных от спаривания чистопородных родителей и генетически родственных между собой пород (с отнесением их к материнской породе); начиная с IV поколения, полученных при поглотительном скрещивании и имеющих выраженный тип улучшающей породы; полученных при вводном скрещивании от разведения помесей III поколения и выше в «себе» в зависимости от выраженности типа (по породе матери); полученных при воспроизводительном скрещивании после утверждения

вновь созданной породы. Всех остальных животных относят к помесным. Породность помесных животных определяют по специальной таблице.

Бонитировка коров. Комплексную оценку коров проводят по молочной продуктивности, экстерьеру, конституции, развитию (живой массе), интенсивности молокоотдачи, генотипу, включая класс матери и категорию отца, по качеству потомства или же класс отца. Для оценки коров по молочной продуктивности рассчитывают количество молочного жира (кг) за 305 дней лактации или за укороченную лактацию (не менее 240 дней). Для первотелок, отелившихся в возрасте старше 30 мес., требования по молочной продуктивности повышают на 10 %. Затем определяют уровень молочной продуктивности путем сравнения количества молочного жира, полученного от коровы за 305 дней или укороченной лактации, со стандартом породы и выставляют соответствующий балл.

Экстерьер и конституцию (общий вид, развитие вымени, крепость и постановка конечностей) оценивают на 2—3 мес. первой и третьей лактации. Скорость молокоотдачи (кг/мин) определяют так же на 2—3 мес. лактации. Наивысший балл за каждый из признаков указан в табл. 3.

Таблица 3. Максимально возможный балл для коров за каждый признак

Признаки	Наивысший балл
Молочная продуктивность	70
Экстерьер и конституция	10
Развитие (живая масса)	5
Интенсивность молокоотдачи	5
Генотип (происхождение)	10
Сумма баллов	100

Коровы получают дополнительные баллы за превышение требований стандарта породы по содержанию белка в молоке (на 0,1 % — 2 балла, на 0,2 % — 3 балла, на 0,3 % и более — 4 балла) и за продолжительность использования коровы (1 балл за каждый отел после 4). При наличии у коровы двух и более лактирующих дочерей класса элитарекорд и элита оценку повышают на один класс.

По сумме баллов определяют класс коров по комплексу признаков: элита-рекорд (85—100 баллов), элита (75—

84 балла), I (65—74 балла) и II (55—64 балла). Животных, не соответствующих требованиям второго класса, относят к неклассным.

Бонитировка быков. При оценке быков-производителей большое внимание уделяют их генотипу, и они могут получать за этот признак до 60 баллов, которые складываются из классности матери (до 25 баллов), содержания жира (%) в молоке матери выше стандарта породы (до 5 баллов) и результатов оценки быка по качеству потомства (до 30 баллов). При отсутствии оценки по качеству потомства учитывают класс отца, но максимальная оценка составляет 10 баллов.

За экстерьер и конституцию (общий вид и стати экстерьера) бык может получить до 30 баллов, за развитие (живую массу) — не более 10.

Класс быка-производителя по комплексу признаков устанавливают по 100-балльной шкале по сумме полученных баллов: элита-рекорд — 85—100 баллов, элита — 75—84 и 1-й класс — 65—74 балла. Он может быть повышен при изменении класса родителей и результатов оценки быка по качеству потомства. Класс быкам-производителям присваивают только тогда, когда у них нормальная половая активность, а качество спермы (объем эякулята, концентрация, переживаемость, пригодность к замораживанию, оплодотворяющая способность) отвечает требованиям ГОСТа.

Бонитировка молодняка. Бонитируют только тех племенных бычков, матери которых оценены не ниже 1-го класса. Комплексная оценка молодняка складывается из трех элементов: генотипа, экстерьера и развития. Генотип (не более 70 баллов) включает класс матери (до 30 баллов), содержание жира (%) в молоке матери выше стандарта породы (до 5 баллов), оценку отца по качеству потомства (до 35 баллов), или класс отца (не более 20 баллов). Класс молодняка по комплексу признаков устанавливают по 100-балльной шкале.

На основании результатов оценки животных по комплексу признаков определяют их назначение и распределяют на следующие группы: коровы племенного ядра; коровы производственной группы; коровы, подлежащие выбраковке; группа ремонтных телок; группа бычков и телок, предназначенных для продажи; группа молодняка, предназначенного для откорма.

На основании анализа материалов бонитировки каждое хозяйство разрабатывает планы комплектования ста-

да, выращивания ремонтного молодняка, выделяет животных для записи в государственные книги племенных животных, уточняет перспективные планы племенной работы и селекционные программы по совершенствованию стад, типов и пород скота.

По результатам бонитировки стада составляют отчет с пояснительной запиской и представляют в вышестоящую организацию.

Контрольные вопросы и задания

1. Определите степень породности потомства при использовании родителей одной породы разной кровности, генетически родственных пород и разных вариантов скрещивания.

2. Какие показатели учитывают при бонитировке коров, быков-производителей и молодняка молочных и молочно-мясных пород?

3. Как рассчитывают молочную продуктивность коров?

4. Какие мероприятия проводят на основании бонитировки?

5. Какие условия необходимо соблюдать при проведении оценки быков молочных пород по качеству потомства?

6. Чем отличается заводская линия от генеалогической?

7. Какие степени родства вы знаете?

8. Какие виды скрещивания используются для племенных целей, а какие — для товарных?

6.4. ПРИНЦИПЫ, ТИПЫ И ФОРМЫ ПОДБОРА

Значение и принципы подбора. Систему мероприятий, направленных на выбор 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 выдающиеся 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. В скотоводстве таких примеров имеется достаточное количество.

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 в сравнении с родителями; избежание массовых родственного спариваний; установление и использование лучших сочетаний; подбирают быка к корове, а не наоборот. Результаты подбора учитывают по всем селекционируемым признакам.

Формы подбора. В молочном скотоводстве применяют индивидуальный, групповой и линейно-групповой методы подбора. Использование того или иного метода подбора зависит от конкретных целей и задач селекции. При индивидуальном подборе за каждой маткой закрепляют быка-производителя. Индивидуальный подбор позволяет обеспечить наиболее эффективное развитие наследственных качеств родителей, хотя и является наиболее сложным методом подбора. Он 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 родственников между собой производителей. Линейно-групповой или ротационно-групповой подбор является одной из форм группового подбора. Линейно-групповой подбор в условиях искусственного осеменения — 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 в соответствии с планом ротаций линий. В республике при разведении черно-пестрого скота быков одной линии закрепляют за мо-

лочными 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.

Однородный подбор не означает полного сходства по всем свойствам маток и производителей, таких животных не бывает. Учитывают один-два основных признака, 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 племязаводах с целью получения препотентных животных, способных стойко передавать тип и продуктивные качества следующему поколению.

Разнородный (гетерогенный) подбор. При гетерогенном подборе спаривают животных, которые значительно отличаются между собой по продуктивным и другим качествам. В подавляющем большинстве товарные хозяйства используют 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.

Препотентность быков и коров. От выдающихся родителей в зависимости от генетических факторов могут быть получены как высокопродуктивные, так и посредственные по продуктивности животные. От одних быков получают значительное количество выдающихся по продуктивности коров, от других — единицы или вообще ничего. Но у потомства отдельных родителей бывают отклонения от этих закономерностей. Есть животные, которые даже при спаривании с особями резко не сходными между собой, 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 дочерей других быков обладают относительно большим сходством со своим отцом по тем признакам, которые они передают особенно устойчиво. У препотентных животных эти свойства передаются и сохраняются у потомства в 2—3 поколениях.

Селекционное значение коров с рекордной продуктивностью. В целом от хороших 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 не могут дать. К тому же существует возврат к среднему (регрессия), и 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.

Высокая молочная продуктивность коровы не всегда совпадает с ее племенной ценностью. Чем значительнее особи по продуктивности отклоняются от средней массы животных и своих родителей, тем они менее надежно передают свои высокие качества потомству. Некоторая часть выдающихся животных передает свои качества потомству плохо, другая — удовлетворительно и третья часть (небольшая) — хорошо. Следовательно, от выдающихся ро-

дителей в силу генетических и негенетических факторов можно получить как высокопродуктивных, так и посредственных по продуктивности животных.

Несоответствие выдающихся продуктивных качеств и племенной ценности особи можно объяснить несколькими причинами. Во-первых, в высокопродуктивных стадах коэффициент корреляции между удоем дочерей и удоем матерей невысокий и составляет 0,25—0,30, во-вторых, чрезвычайно высокая продуктивность приводит к перенапряжению организма, ослабляет его здоровье и 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 происходил в год рекордной продуктивности их матерей, характеризуются более низкой продуктивностью по сравнению со своими полусестрами, отелившимися до рекордного удоя или в годы невысоких удоев.

6.5. КРУПНОМАСШТАБНАЯ СЕЛЕКЦИЯ В СКОТОВОДСТВЕ

При вовлечении в селекционный процесс одновременно большого количества племенных стад, удаленных друг от друга, селекция становится крупномасштабной. В республике создана такая система на основе интеграции методов популяционной генетики, способов искусственного осеменения и длительного хранения спермы, современных приемов обработки генетической информации с помощью ПЭВМ и средств управления процессами селекции. Она представляет собой централизованную систему организации племенной работы со всей популяцией скота или же отдельных ее массивов в определенных зонах на основе использования современных достижений науки и техники.

При крупномасштабной селекции имеется возможность быстро совершенствовать популяции крупного рогатого скота за счет интенсивного использования производителей с высоким генетическим потенциалом продуктивнос-

ти. Поэтому основой крупномасштабной селекции является плановое получение, выращивание, оценка, отбор и широкое использование быков-улучшателей при искусственном осеменении.

Для оперативного управления селекционным процессом используют современные быстродействующие ЭВМ. Основу автоматизированной системы управления составляет сбор первичной информации, ее обработка и накопление.

6.6. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ С МОЛОЧНЫМ СКОТОМ

(лабораторно-практические занятия № 12—13)

Цель занятий. Приобрести практические навыки по мечению скота, чтению номеров, нанесенных разными способами; заполнению и оформлению основных форм учета; ознакомиться с планом селекционно-племенной работы.

Пособия и оборудование. Инструменты и приборы для мечения скота (шипцы для нанесения выщипов и татуировки с набором игольчатых цифр, набор клейм и приборы для выжигания номеров на рогах, бирки, ошейники), образцы основных форм племенного учета, план селекционно-племенной работы, микрокалькуляторы, живые объекты.

Методические указания. Мечение животных и присвоение кличек. Мечение животных является основной предпосылкой успешного проведения зоотехнических, ветеринарных и организационно-хозяйственных мероприятий. Существует несколько способов мечения животных: татуировка и выщипы на ушах, выжигание номеров на рогах, таврение холодом или нанесение краски на кожу, ушные бирки, ошейники и др. Выбор способа мечения зависит от назначения животных и условий их содержания.

Наиболее распространенным и доступным способом мечения в молочном скотоводстве является мечение животных выщипами на ушах по ключу М.Ф. Иванова (рис. 18). На верхнем крае правого уха каждый выщип означает 1, на нижнем — 3, а в конце уха — 100. Круглый выщип (дырка) в середине уха означает 400, второй круглый выщип (дырка) ближе к краю уха — 1000. Каждый выщип на верхнем крае левого уха означает 10, на нижнем — 30, в конце уха — 200, круглый выщип посередине уха — 800,

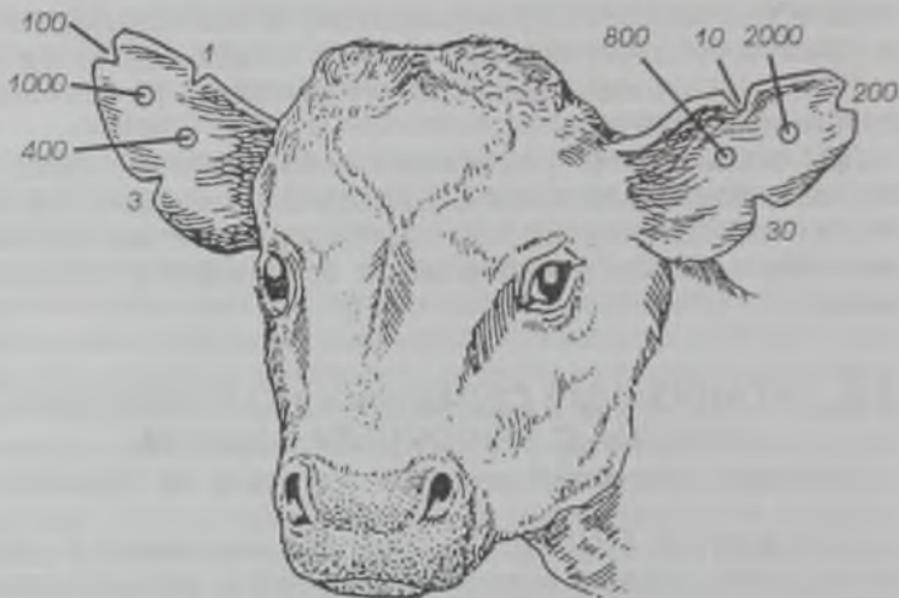


Рис. 18. Ключ для мечения скота по М.Ф. Иванову

круглый выщип ближе к краю уха — 2000. К недостаткам этого способа мечения относится повреждение уха (разрыв), зарастание с возрастом отверстий на ушах и связанные с этим затруднения при чтении номеров. К тому же номер издали также плохо виден.

В некоторых хозяйствах животных метят татуировкой при помощи специальных щипцов и металлических игольчатых цифр. Пронумеровать можно от 1 до 10 000, и номер ставят с внутренней стороны правого уха. Перед мечением внутренняя сторона уха очищается от жира и дезинфицируется. В качестве красящего вещества используют голландскую сажу или сухую черную тушь. Для мечения животных с черной мастью применяют сурик, индиго, красную или желтую тушь. Цифры располагают в середине уха по его длине. Номер сохраняется на всю жизнь при соблюдении правил татуировки и качества краски. Но номер трудно читать на расстоянии, особенно в более старшем возрасте.

У взрослых животных можно выжигать номера на правом роге специальными клеймами (тавро). Нанесение номера на кожу жидким азотом или краской позволяет читать номер издали. Используют ошейники, сделанные в основном из прорезиненных ремней с пластмассовыми

пластинками, которые легко можно заменить. В последнее время нумеруют животных пластмассовыми ушными бирками относительно больших размеров, на которых номер можно прочесть с большого расстояния без фиксации животных.

Применяемые в хозяйствах республики способы мечения выщипами и татуировкой на ухе животных рассчитаны только на внутривладельческие мероприятия. При такой системе нумерации животных нельзя проводить централизованную оценку и использование животных в интересах всей республики с помощью современной вычислительной техники. Поэтому нужно проводить такое кодирование животных при мечении, чтобы при любом обмене племенными животными на основании мечения можно было определить точное происхождение каждой особи. В этом случае необходимо исключить повторяемость этого номера в пределах республики, т.е. каждое племенное животное имеет свой специфический номер.

Мечение проводится по следующей системе кодирования: код страны — Республика Беларусь «ВУ», код области — 1 цифра, код района — 2 цифры, код животного — 5 цифр. Надпись на бирке должна сохраняться в течение всей жизни животного и не подвергаться изменению. Большую пластиковую бирку ставят на правое ухо. На левое ухо для подстраховки ставят маленькую бирку с таким же номером. При утере большой бирки ставится другая с такой же надписью.

Племенным животным присваивают клички, которые должны быть благозвучными, короткими, простыми, легко запоминающимися. Клички маточного поголовья начинают с начальной буквы клички матери (Волна-Вишня), бычков — с первой буквы клички отца (Дуб-Дивный). В товарных хозяйствах каждый год клички животных могут начинаться с определенных букв алфавита. На комплексах присвоение кличек утратило свое значение.

Основные формы племенного учета. Карточку племенного быка заполняют на каждого ремонтного бычка, предназначенного для выращивания и последующего использования. В ней отражают генеалогию, индивидуальные и племенные качества быка. Отмечают недостатки экстерьера.

Карточка племенной коровы, телки — основной документ индивидуального племенного учета от рождения до конца хозяйственного использования коровы. Она ведется

в племенных предприятиях по всему поголовью коров, в товарных — по поголовью коров племенного ядра. Ее ведет зоотехник-селекционер. В карточке сообщается следующая информация о животном: дата и место рождения, происхождение до IV поколения, развитие, оценка экстерьера и конституции, скорость молокоотдачи, удой, содержание жира и белка в молоке по месяцам лактации, за всю и за первые 305 дней лактации, дата запусков, отелов и осеменений, комплексная оценка и бонитировочный класс, дата и причина выбытия. В карточку вносят данные о приплоде (пол, индивидуальный номер, назначение), продуктивности дочерей отца коровы и ее дочерях. Данные этой формы являются основанием для проведения бонитировки коров, записи животного в государственную книгу племенных животных, оформления племенных свидетельств.

Журнал регистрации приплода и выращивания молодняка крупного рогатого скота включает кличку, индивидуальный номер, класс матери и отца, живую массу новорожденного и последующие результаты взвешивания.

Журнал определения скорости молокоотдачи у коров 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* записывают данные об индивидуальной продуктивности, живой массе, оценке экстерьера и свойствах вымени дочерей каждого из оцениваемых быков и их сверстниц. Указывается средняя продуктивность дочерей каждого быка и их сверстниц за I, II, III лактации и присвоенные быкам категории.

Государственные книги племенных животных (ГКПЖ) являются важнейшим служебным документом в селекционной работе. В них обобщается опыт и достижения племенных хозяйств по совершенствованию пород, анализируется генеалогическая структура стада, прогнозируется направление селекционной работы. В этих книгах записывают животных, которые отвечают соответствующим стандартам и предназначены для племенных целей. Записывают только чистопородных быков-производителей не моложе 1,5 лет, проверенных по качеству спермы и оплодотворяющей способности, не ниже класса элита, с известным происхождением в четырех рядах предков. Коров мо-

гут записывать как чистопородных, так и помесных IV и III поколений.

Установлен обязательный минимум сведений при оформлении животных для записи в ГКПЖ. На животных, отвечающих требованиям для записи в ГКПЖ, оформляют индивидуальные карточки. При записи каждому животному присваивают номер ГКПЖ и соответствующий шифр, обозначающий породу и область.

Выставки и выводки высокопродуктивных животных. Выставки и выводки племенных животных являются одним из важных государственных мероприятий по племенному делу в животноводстве. Основной целью этих мероприятий является изучение, широкая пропаганда, внедрение достижений науки, передового опыта и обучение работников животноводства методам создания высокопродуктивного скота.

Выводки — это краткосрочные и специализированные мероприятия в пределах района или в племенных хозяйствах. Обычно выводки проводят в течение одного дня. В странах с развитым скотоводством они пользуются широкой популярностью не только среди фермеров, но и широкой общественности.

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 предоставляют информацию о происхождении, дате рождения, живой массе и приросте в отдельные возрастные периоды и о продуктивных качествах родителей.

Перспективный план племенной работы с молочным скотом в племенном хозяйстве. Для целенаправленной и углубленной работы, улучшения племенных, продуктивных и воспроизводительных качеств животных в племенных заводах и в племенных предприятиях разрабатывают планы племенной работы со стадом сроком на 5 или 10 лет, т.е. они охватывают одно или два поколения крупного рогатого скота. Перспективный план племенной работы состоит из 3 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. Приводится структура стада по линиям и семействам, их харак-

теристика по племенным и продуктивным качествам, результаты сочетания разных линий. Освещается работа по закладке и выведению новых типов, линий и семейств животных, получению рекордисток. Дается характеристика ветеринарно-эпизоотического состояния хозяйства.

В конце раздела приводятся: состояние земельных угодий и размещение скота по фермам; основные показатели по скотоводству за последние три года в среднем; 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 и 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. 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, отбор производителей и их замена, план подбора и др.

Организационно-хозяйственные мероприятия на перспективу. В этой части перспективного плана предусматривают мероприятия, способствующие повышению эффективности племенного скотоводства. Рассматриваются возможности реконструкции животноводческих объектов и складских помещений для хранения кормов. Рассчитывается потребность в кормах, разрабатываются планы посева кормовых культур, их урожайность с учетом реальных возможностей внесения минеральных и органических удобрений (по годам и культурам).

Разрабатывается система ветеринарно-санитарных мероприятий, обеспечивающая ликвидацию и предотвраще-

ние заболеваемости животных. Составляется план проведения диагностических исследований, профилактических и лечебных прививок. Планируются мероприятия, направленные на увеличение выхода приплода от коров и нетелей и повышение его сохранности.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите основные принципы подбора животных.
2. Какие особенности характерны для препотентных животных?
3. Назовите формы подбора животных и в каких хозяйствах они используются.
4. Назовите способы мечения, применяемые в скотоводстве, их преимущества и недостатки.
5. Пронумеруйте уши теленка по ключу М.Ф. Иванова.
6. Назовите основные формы племенного учета.
7. Какие требования предъявляются к кличкам животных?
8. Какие требования предъявляются к индивидуальным номерам животных?
9. Какая цель преследуется при проведении выставок и выводков животных?
10. Из каких частей состоит план племенной работы с молочным скотом в племенных хозяйствах? Изложите его краткое содержание.

7. ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА СТАДА

Воспроизводство стада — это комплексная система взаимосвязанных мероприятий, включающая подбор родительских пар, направленное выращивание ремонтного молодняка, подготовку и создание необходимых условий для осеменения, организацию кормления и содержания стельных животных, подготовку и проведение отела, получение и сохранение потомства, продолжительность хозяйственного использования коров в стаде.

Воспроизводительную способность коров определяют по следующим показателям:

- **процент стельности** — количество стельных коров от общего числа осемененных, умноженное на сто;

- **яловость** — недополучение приплода от самок в течение года; яловыми считаются коровы, которые не оплодотворились в течение 80—85 дней после отела;

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

- **сервис-период** — период от отела 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, имеющихся на начало года;

- **выход телят на 100 коров и телок старше 2 лет** — количество живых телят, рожденных в календарном году в пересчете на 100 коров и телок старше 2 лет, имеющихся на начало года;

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

7.1. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЗРЕЛОСТЬ ТЕЛОК

Физиологическая зрелость животных характеризуется степенью развития организма, обеспечивающей способность к размножению, т.е. продуцированию половых клеток. Яичники у телок до 6—7-месячного возраста формируются очень медленно, и только после этого возраста начинается ускоренный их рост и развитие. Первые признаки полового возбуждения у телок наблюдаются в 6—7 мес., но протекают они без течки и овуляции. К 9—10-месячному возрасту у телок появляются полностью созревшие фолликулы и наблюдается овуляция. Период полового созревания продолжается 5—6 мес. К 12—13-месячному возрасту половые циклы нормализуются, т.е. отмечается полный цикл: происходит течка, охота, общая реакция, созревание яйцеклетки и овуляция.

Для предупреждения преждевременного оплодотворения с 5—6-месячного возраста телок содержат отдельно от бычков. К моменту осеменения необходимо, чтобы телки были хорошо развиты физически и в достаточной степени подготовлены к воспроизводству. Решающими факторами установления времени осеменения телок являются живая масса, возраст, упитанность, общее развитие всего организма. Хозяйственная зрелость организма характеризуется завершением его формирования, когда животное достигает 65—70 % живой массы, характерной для взрослых животных данной породы, и приобретает свойственные им экстерьерные и конституциональные признаки.

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 с осеменением старше 20 мес. ведет к 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 период используются коровы, первый отел у которых проходил в возрасте 27—32 мес. при живой массе не менее 470 кг.

Считается, что при равном генетическом потенциале и в одинаковых условиях кормления, ухода и содержания каждое увеличение живой массы телок на 10 кг при плодотворном осеменении позволяет повышать надой первотелок на 80—100 кг за лактацию. При планируемом удое 3000 кг молока телок желательнее осеменять в возрасте 18 мес. живой массой 340 кг, при удое 4000 кг — живой массой 360 кг, при удое 5000 кг молока за год — живой массой 400 кг и более.

7.2. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ОПЛОДОТВОРЕНИЕ СКОТА И СОХРАННОСТЬ ЗАРОДЫШЕЙ

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 свойством 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.

Существует отрицательная корреляция между показателями 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 надоями резко усиливается секреция лактогенных гормонов и недостаточно синтезируются гонадотропные гормоны, в результате чего нарушается воспроизводительная способность маток. Оплодотворяемость коров несколько снижается с возрастом, а у телок она на 7—10 % выше, чем у взрослых особей. Оплодотворяемость коров зависит от репродуктивных нарушений после отела, метода осеменения, квалификации специалиста, проводящего искусственное осеменение.

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, растягивается половой

цикл, рождаются слабые телята. Перебои в кормлении коров, даже при хорошо сбалансированных рационах, существенно снижают их оплодотворяемость, хотя надои снижаются незначительно.

Оплодотворяемость коров и телок во многих хозяйствах существенно ухудшается с наступлением зимы, когда короткий световой день и животные употребляют корма с нарушенным соотношением жизненно важных компонентов в них, связанных как с заготовкой, так и хранением. С удлинением светового дня и когда животные больше бывают на прогулке (апрель—май) нормализуются обменные процессы в организме и оплодотворяемость повышается. Самой высокой она бывает в июне. Зеленый корм улучшает репродуктивную функцию маток. При содержании на пастбище осеменяется 55—60 %, а при стойловом в коровнике — 38—42 % коров.

В зимний период для животных нужен активный моцион. Он способствует своевременному созреванию и выходу яйцеклетки, оплодотворению, течению беременности, родов, своевременной инволюции половых органов в послеродовой период, меньше бывает послеродовых осложнений и быстрее рассасывается желтое тело. За счет инсоляции повышается синтез витамина D, улучшается минеральный обмен. Моцион должен быть регулярным, не менее 2—3 ч в сутки, и отменяют его, когда температура воздуха ниже минус 20 °С или если сильный дождь, ветер, гололед или вьюга. Прогулки коров можно начинать на 3—4-й день после отела и прекращать за 10 дней до отела.

Неудовлетворительные зоогигиенические условия (антисанитария, холод, сырость, плохая вентиляция, вредные газы, сквозняки) при содержании коров и телок отрицательно влияют на их резистентность, приводят к расстройству физиологических процессов и снижению их воспроизводительной функции. Климатические факторы выше или ниже термонеutralной зоны вызывают депрессию плодовитости. Неблагоприятные погодные условия, в частности сильные дожди, жара, 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 механиз-

мов, наличие посторонних лиц, болевые раздражители тормозят выделение гипофизом окситоцина, который вызывает сокращение гладкой мускулатуры матки, способствующее 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.

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 (удой свыше 5000 кг молока в год) к 40—48-му дню, а у среднепродуктивных — к 35—40-му 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 родов, отмечаются 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 уничтожения в организме матери или происходит рождение слабого потомства. С увеличением периода от отела до осеменения (до определенного предела) результативность первого осеменения повышается.

Одним из важнейших мероприятий успешного проведения искусственного осеменения является правильное определение коров и телок в охоте.

Во многих стадах осеменяют некоторых коров, которые не находятся в охоте, и не осеменяют определенную часть коров, пришедших в охоту. Свободное движение коров и контакты между собой позволяют наиболее точно выявить у них охоту. Средняя продолжительность охоты у коров при беспривязном содержании в 1,5 раза больше, чем при привязном. Поэтому им необходимы ежедневные прогулки.

Определение охоты и течки у коров и телок чаще всего проводят визуальным методом по рефлексу неподвижности самок. У животных с ярко выраженным рефлексом неподвижности в период охоты оплодотворяемость выше,

чем у коров с менее выраженной охотой. При слабой выраженности признаков охоты оплодотворяемость составляет 51—56 %, средней — 63—67 и при ярко выраженной охоте — 67—70 %. Рефлекс неподвижности длится от 10 до 20 ч. При ежедневном хорошо организованном наблюдении за стадом можно установить течку у коров в 90—100 % случаев, а при несистематическом — только у 50—60 % пришедших в охоту коров.

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. Несоответствие времени осеменения относительно овуляции или использование спермы низкого качества — одна из важных причин отсутствия оплодотворения или эмбриональной смертности.

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. Примерно у 70 % коров охота наступает между 6 ч вечера и 6 ч утра. При хорошо налаженной работе по искусственному осеменению оплодотворяемость коров и выход телят от первого осеменения составляет 50—60 %.

Эмбриональная смертность. Нормальная оплодотворяемость в оптимальных условиях составляет 95 %, а отелы проходят в 55—70 % от осемененных коров. Объясняется это тем, что в первые два месяца после оплодотворения потери зародышей составляют 30—45 %, в том числе в первые 24 дня стельности они достигают 30—35 %, а с 24-го по 60-й день — около 10 %. По данным ирландских ученых, у помесных нетелей выживаемость эмбрионов на 4, 8, 12, 16 и 42-й день после осеменения составляла соответственно 100 %, 92, 76, 66 и 58 %. Наибольшая эмбриональная смертность у нетелей происходила между 8-м и 16-м днем после оплодотворения.

На 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 чувствительна и уязвима недавно образовавшаяся зигота, когда она еще плавает, оставаясь неприкрепленной к стенке матки, и эмбрионы во время закладки внутренних органов.

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 сохранности зародышей сказывается 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 и бить, так как у нее выделяется адреналин, суживающий кровеносные сосуды, что приводит к кислородному голоданию зародыша.

7.3. ПУТИ СНИЖЕНИЯ БЕСПЛОДИЯ И ЯЛОВОСТИ КОРОВ

Полное бесплодие маточного поголовья встречается довольно редко, а яловость коров носит временный характер, хотя в большинстве хозяйств от первого осеменения становятся стельными и получают 35—40 % телят, а остальные осеменяются повторно, в том числе по три и более раз — 15—20 %. Биологические возможности животных позволяют ежегодно получать на 100 коров по 95—100 телят. Высокая яловость маточного поголовья приводит к недополучению молока, телят и наносит огромный экономический ущерб. В хозяйствах, допустивших 10 %-ную яловость коров при удое 2500—3000 кг, снижается производство молока на 5 % и на столько повышается расход

кормов на единицу произведенного молока. Увеличение продолжительности яловости коров на 1 день уменьшает годовой удой коровы на 6 кг. Основными причинами и путями снижения бесплодия и яловости маточного поголовья являются:

— недостаточное развитие молодняка в результате низких приростов живой массы. Поэтому создание оптимальных условий кормления и содержания при выращивании ремонтного молодняка будет способствовать росту, развитию и своевременному осеменению;

— незначительная часть самок неспособна к воспроизводству. Поэтому необходимо выбраковывать животных, характеризующихся инфантилизмом (недоразвитие половых органов и отсутствие половых циклов), гермафродитизмом (наличие у одного и того же животного половых желез, состоящих из яичниковой и семенниковой тканей) и фримартинизмом (недоразвитие некоторых отделов полового аппарата и переразвитие клитора у телочек, полученных в разнополых двойнях);

— животные, полученные от родственного спаривания, часто плохо или вообще не осеменяются, полученный приплод слабый, плохо растет и развивается. Поэтому необходимо избегать близкородственного спаривания, а полученных таким способом животных надо выбраковывать;

— с возрастом у животных наступает климактерический период, снижается активность физиологических функций всех органов и систем, половые рефлексы затухают, ритм половых циклов нарушается и снижается оплодотворяемость коров;

— при недокорме коров снижается их устойчивость, половая деятельность, секреция желез желудочно-кишечного тракта, происходит неполное расщепление белков, жиров и углеводов, а промежуточные продукты распада этих веществ плохо всасываются организмом. При перекорме избыток питательных веществ откладывается в подкожной клетчатке и брюшной полости, особенно при ограниченном движении. Происходит неполное окисление жира, увеличивается содержание кетоновых тел в крови, возникают неполноценные половые циклы, приводящие к бесплодию маток. Поэтому необходимо систематическое поступление питательных веществ, особенно для высокопродуктивных коров, в необходимом количестве в соот-

ветствии с возрастом, физиологическим состоянием, живой массой, продуктивностью, обеспечивающим нормальную жизнедеятельность организма;

— при неправильном соотношении отдельных питательных веществ в рационе проявляется нарушение половых циклов, процесса оплодотворения и имплантации, наблюдаются скрытые аборт, рождение нежизнеспособного молодняка, возникают заболевания половых органов (эндометриты, субинволюция матки, кисты яичников). Поэтому сбалансированное кормление и полноценный рацион будут способствовать нормальной жизнедеятельности организма и репродуктивной функции;

— воспроизводительная функция животных во многом зависит от наличия макроэлементов. Особенно от содержания и соотношения кальция и фосфора, которое должно быть от 1:1 до 2:1. Чаще всего бывает недостаток фосфора, что приводит к тяжелым поражениям яичников с прекращением созревания фолликулов. Избыток калия и недостаток натрия ведут к появлению ацидоза, нарушению функции яичников, к нарушению регулярности охоты и ее проявления;

— из микроэлементов наибольшее влияние на половую функцию оказывают йод и марганец. От содержания йода зависит развитие эмбриона и плода, течение родов, функции яичников и матки. При недостатке марганца замедляется половое созревание телок, рост и созревание фолликулов в яичниках коров;

— при недостатке витамина А может быть массовое бесплодие, так как в слизистой оболочке влагалища, шейки и рогов матки происходит ороговение эпителия. Для профилактики внутримышечно делают трехкратные инъекции витамина А в дозе 200 тыс. ЕД на 100 кг живой массы через каждые 10 дней. При гиповитаминозе Е очень быстро развиваются дистрофические изменения в половых органах, нарушается половая функция, что приводит к длительному бесплодию коров. Для профилактики вводят витамин Е внутримышечно трехкратно с интервалом 5 дней в дозе 200 мг на 100 кг живой массы. При недостатке витамина D нарушаются ритмы половых циклов и процесс овуляции, в яичниках и слизистой оболочке матки развиваются атрофические изменения и роды осложняются. Вводят внутримышечно концентрат витамина D по 10—20 тыс. ЕД на 100 кг массы животного;

— стельным коровам нельзя скармливать недоброкачественные и мороженые корма, поить холодной водой, выпускать на пастбища, в травостоях которых встречаются вредные и ядовитые растения;

— регулярные прогулки повышают оплодотворяемость маток, способствуют легким отелам, получению жизнеспособного приплода и профилактируют послеродовые заболевания;

Осеменение необходимо проводить в спокойной обстановке. При помещении коровы в станок начинать осеменение не ранее чем через 15—20 мин и до 30 мин содержать в станке. После осеменения необходимо выдерживать осемененных коров на привязи, а в общее стадо выпускать после окончания охоты;

— осеменение коров следует проводить после нормализации функции половых органов после отела, так как зародыш, попавший в неблагоприятные условия среды в матке, имеет низкую выживаемость или погибает от недостатка питательных веществ;

— лучшим методом осеменения является ректоцервикальный. При его использовании исключается бактериальное загрязнение половых путей, можно определить степень зрелости фолликулов, производить массаж матки и яичников, не допустить осеменение коров в случае стельности;

— нужно правильно определить коров, находящихся в охоте. Для этого проводят многократное (минимум три раза в сутки) наблюдение за их поведением. Продолжительность наблюдения должна быть не менее 30 мин;

— осеменение коров проводить в оптимальные для зачатия сроки: за 6—12 ч до овуляции или спустя 12—18 ч от начала охоты;

— причинами бесплодия и яловости могут быть низкое качество спермы, нарушение техники искусственного осеменения и др.;

— осеменение коров нельзя проводить менее чем за 12 ч до дойки и не ранее 2 ч после нее.

7.4. УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗДОРОВЫХ И ЖИЗНЕСПОСОБНЫХ ТЕЛЯТ

В сельхозпредприятиях республики телята рождаются довольно часто ослабленными, с низкой живой массой и недостаточной жизнеспособностью. 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.

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 низкорезистентных 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. Родители должны быть заводской упитанности.

При близкородственном спаривании родителей телята рождаются более слабые, с пониженной естественной резистентностью и устойчивостью к заболеваниям. Наследственная основа и возраст родителей должны хорошо сочетаться. 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. Нельзя экономить корма на сухостойных коровах, так как это 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 высокие воспроизводительные способности. При полноценном кормлении коров в сухостойный период переболевают диспепсией 15—20 % телят, а при недокорме, несбалансированном кормлении и некачественных кормах — 50—55 %. Эволюция матки после отела также

зависит от содержания энергии, протеина и витаминов в рационе сухостойных коров.

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. Поэтому необходимо бесперебойное снабжение животных всеми питательными веществами и кислородом в достаточном количестве. В первые 10 дней после запуска коровам дают 80 % кормов от нормы, в следующие 10 дней — 100, в 3—4-ю декады — 120, в 5—6-ю декаду — 130 %. Только за последние 2—3 дня до отела снижают норму кормления.

Состояние обмена веществ у глубокостельных коров, внутриутробный рост плода, резистентность новорожденных телят зависят также от структуры рационов. Силосный тип кормления (35—40 % по питательности) при недостаточном количестве сена и кормовой свеклы не обеспечивает в сухостойный период физиологические потребности коров. Нарушение в кормлении стельных сухостойных коров и укороченный сухостойный период отрицательно сказываются не только на развитии плода, но и на составе молока.

Для поения стельных коров нельзя использовать холодную воду температурой ниже 6 °С, иначе могут быть аборт, выкидыши и затормозиться развитие плода.

Желательно содержать стельных сухостойных коров на сменяемой или глубокой соломенно-торфяной подстилке. При содержании коров беспривязно на глубокой подстилке у них в крови повышается содержание эритроцитов, гемоглобина, белка, от них можно получить больше молока 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 животных в группах они меньше отдыхают и меньше времени затрачивают на поедание корма. Площадь пола на одну голову должна составлять 5 м².

Моцион способствует улучшению деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем, укреплению здоровья коров и плодов, повышению обмена веществ, облегчению отелов. У коров значительно реже бывают родовые и послеродовые осложнения, существенно снижается заболевание телят, быстрее протекают процессы инволюции половых органов, лучше развиваются фолликулы, полнее проявляются признаки охоты. Использование моциона важно еще тем, что во вторую половину стельности плод потребляет 600—850 л кислорода в сутки и выделяет 580—750 л углекислого газа.

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.

Подготовка помещений к проведению отелов. 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 %-ным горячим (60—70 °С) раствором каустической соды, или 5 %-ным раствором креолина, или 2,5 %-ным раствором свежегашеной извести. Остатки дезсредства смывают водой. Дезинфицируют полы, стены, кормушки, инвентарь и после этого обязательно высушивают.

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 проявлении первых признаков отела заднюю часть туловища, ноги, хвост обмывают 2 %-ным содовым раствором или теплой водой с мылом, а наружные половые органы — 0,1 %-ным раствором марганцовокислого калия.

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 индивидуаль-

ных боксах по сравнению с содержанием на привязи в стойлах сокращается продолжительность отелов на 40—50 % и количество родовспоможений — на 15—25 %. При отелах на привязи в обычных стойлах корова не может принять удобное положение и испытывает стрессы, которые приводят к различным осложнениям.

Обычно нужно ждать самопроизвольного разрыва плодного пузыря. В это время выходящего из родовых путей теленка необходимо поддерживать, чтобы избежать ушибов при его падении. При нормальном отеле после самопроизвольного разрыва пузыря появляются передние ножки подошвами вниз, на которых лежит голова. Нормальным предлежанием может быть и тазовое, когда теленок идет задними ножками. 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, так как неправильные действия приводят 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.

Пуповина у теленка 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 раствором йода.

Новорожденного теленка не следует спешить отделять от матери. Важно, чтобы корова облизала теленка. Длительное и энергичное облизывание коровой новорожденного начинает быстро сказываться на состоянии его организма. При облизывании теленка под воздействием лизоцима материнской слюны кожный покров приобретает бактерицидные свойства, в результате чего повышается его жизнеспособность.

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 теленок не будет вовремя обтертым от влаги, то на ее испарение расходуется большое количество внутренней энергии, что приводит к гипотермии организма. У необсушенного теленка температура тела снижается до 32—33 °С, и он погибает от холода.

После отела молочную железу обмывают и вытирают полотенцем, пропитанным дезинфицирующим раствором, 2—3 струйки молозива, содержащие повышенное количество микробов, сдаивают в отдельную посуду и уничтожают. После поднятия теленка на ноги 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. Корову необходимо уберечь от простуды.

7.5. ЗАПОЛНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ФОРМ УЧЕТА И РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА СТАДА

(лабораторно-практическое занятие № 14)

Цель занятия. Приобрести практические навыки в заполнении основных форм учета и расчету основных показателей воспроизводства маточного стада.

Пособия и оборудование. Основные формы производственно-зоотехнического учета по воспроизводству, исходные данные для заполнения этих форм учета, микрокалькуляторы.

Методические указания.

Основные формы учета по воспроизводству стада. *Акт на оприходование приплода животных* составляется заведующим фермой или бригадиром в день рождения теленка. В нем указывают дату рождения, пол, живую массу новорожденного, кличку и индивидуальный номер, масть, приметы, кличку и номер отца и матери. Акт также подписывает работник фермы, за которым закреплена корова или нетель. Акты на оприходование приплода предоставляют в бухгалтерию хозяйства в конце месяца вместе с отчетом о движении скота на ферме.

Журнал искусственного осеменения, запуска и отелов коров и осемененных телок дает возможность вести учет по

каждой особи в отдельности в течение года, где указывается кличка и номер коровы или телки, год рождения, дата отела, дата последнего осеменения в прошлом году, дата фактического осеменения, индивидуальный номер быка, записывают дату предполагаемого и фактического отелов. Указывается фамилия и инициалы доярки, которая обслуживает данную группу животных. Журнал ведет техник-осеменатор, заведующий или бригадир фермы. Желательно заполнять исходные данные на корову или телку за ряд лет, и поэтому оставляют свободными 5—6 строк для последующих лет.

Карточка учета осеменений и отелов коровы (телки) позволяет вести записи со времени первого осеменения с указанием даты ее рождения, клички и номера матери, отца быка, данные о ежегодной воспроизводительной способности в течение 10 лет.

Учетная карточка отелов и осеменений коровы заполняется на каждую корову после первого отела. Помимо показателей, предусмотренных формами № 10-мол и 11-мол, записывается врачебная помощь после отела и при многократных повторных осеменениях, что позволяет анализировать состояние половой системы и воспроизводительные способности коровы в течение всей ее жизни.

Характеристика и расчет основных показателей воспроизводства стада. Под оплодотворяемостью понимают процент коров, оплодотворившихся после первого осеменения, которое определяют процентом маток, не пришедших в охоту спустя 60—85 дней после осеменения. Оплодотворяемость определяют по формуле

$$O_1 = \frac{M_c}{M_o} \times 100,$$

где O_1 — оплодотворяемость маток от первого осеменения, %; M_c — количество маток, стельных после первого осеменения; M_o — общее количество осемененных маток.

Пример. На ферме в январе осеменено 60 коров, из них стельными стало 30 голов. Оплодотворяемость от первого осеменения составит 50 % ($30 \times 100 : 60$).

Высоким показателем оплодотворяемости после первого осеменения у телок считается 65—70 % и у коров — 60—65 % и более.

Индекс осеменения — число осеменений, затраченных на одно оплодотворение. Его вычисляют по формуле

$$И_о = \frac{К_о}{К_п},$$

где $И_о$ — индекс осеменения; $К_о$ — количество осеменений, затраченных для оплодотворения группы маток; $К_п$ — из них количество плодотворно осемененных маток.

Пример. За год на ферме осеменили 400 коров, из них стельными стали 260 голов, индекс осеменения составил 1,53 (400:260).

Он считается отличным, если на корову затрачивается от 1,25 до 1,50 осеменения; хорошим — от 1,51 до 1,75; удовлетворительным — от 1,76 до 2,00; плохим — когда затрачивается более 2 осеменений.

Среднюю продолжительность сервис-периода по определенному стаду вычисляют по формуле

$$С_п = \frac{365 \times 100 - С \times Т}{100},$$

где $С_п$ — средняя продолжительность сервис-периода, дней; $С$ — продолжительность стельности коровы, дней; $Т$ — выход телят на 100 коров за год.

Межотельный период (МОП) — интервал между двумя смежными отелами, включает продолжительность сервис-периода ($С_п$) и стельности ($С$). Среднюю продолжительность межотельного периода по стаду вычисляют следующим образом:

$$МОП = \frac{\text{количество дней между отелами всех коров}}{\text{численность коров}},$$

Из данных зоотехнического учета определяют интервал (в днях) между последним и предпоследним отелами всех коров в стаде, делят на число коров и получают продолжительность межотельного периода. Оптимальный МОП — не более 12 мес., в высокопродуктивных стадах — не более 13 мес.

Многоплодие — рождение двух и более телят у коровы. В среднем в стаде бывает около 2 % двойневых отелов.

Индекс плодовитости (ИП) — показатель пожизненной воспроизводительной способности отдельных коров или стада в целом за ряд лет — определяют по следующей формуле

$$\text{ИП} = \frac{(\text{К}_0 - 1) \times 365}{\text{Д}} \times 100,$$

где ИП — индекс плодовитости; К_0 — количество отелов; Д — число дней между первым и последним отелами.

Плодовитость оценивается как хорошая при индексе плодовитости коров 100 и более.

Коэффициент воспроизводительной способности коров (КВС) можно рассчитать по формуле

$$\text{КВС} = \frac{365}{\text{МОП}}$$

Коэффициент воспроизводительной способности коров, равный 1,00 — 0,95, характеризует оптимальный уровень их плодовитости.

Выход телят на 100 коров — отношение числа коров, от которых получен живой приплод, к поголовью коров, имевшихся на начало года.

Пример. В предприятии за год от 1000 коров, имевшихся на начало года, получено 930 живых телят. Выход телят ($\text{В}_т$) на 100 коров (%) составит:

$$\text{В}_т = \frac{930 \times 100}{1000} = 93\%.$$

Выход телят на 100 коров и телок старше 2 лет рассчитывают аналогичным способом.

Пример. В кооперативе за год получено от коров 930, а от нетелей — 180 живых телят. На начало года было 1000 коров и 185 телок старше 2 лет. Выход телят составит:

$$\text{В}_т = \frac{(930 + 180) \times 100}{1000 + 185} = 94\%.$$

Не совсем правильно считать коров, подлежащих выбраковке в текущем году, и телок старше 2 лет, не подлежащих осеменению.

Яловыми считают коров, которые не оплодотворились в первые 80—85 дней после отела и от которых не получен приплод в течение года.

Показатель яловости рассчитывают как отношение числа маток, не давших приплод, к количеству коров на 1 января, умноженное на 100, т.е. недополучение приплода на 100 маток, числившихся на начало года.

Пример. На начало года было 1000 коров, отелилось 950 маток. Яловость составит:

$$\frac{1000 - 950}{1000} \times 100 = 5\%.$$

Яловость коров наносит большой ущерб скотоводству, который включает потери молочной продукции, недополучение телят, расход на повторное осеменение коров и на лечебно-профилактические мероприятия. Каждый день яловости — это потеря 0,0035 теленка и недополучение 1,0—1,5 кг молока на каждую 1000 кг молока.

7.6. ПЛАНИРОВАНИЕ ОСЕМЕНЕНИЙ И ОТЕЛОВ КОРОВ, ТЕЛОК И РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В РЕМОНТНОМ МОЛОДНЯКЕ *(лабораторно-практическое занятие № 15)*

Цель занятия. Приобрести практические навыки в планировании осеменений, отелов коров и телок, выхода телят по месяцам и в определении потребности телок, нетелей и первотелок при обновлении стада.

Пособия и оборудование. Исходные данные по осеменению коров и телок, возрастному составу телок на начало года; календари стельности; планируемый процент выбраковки коров; микрокалькуляторы.

Методические указания. Планирование осеменений и отелов дает возможность установить сроки запуска и отела коров и нетелей, сроки осеменения маточного поголовья, поступление телят по месяцам, помесячное производство молока, контролировать все процессы воспроизводства в скотоводстве и поступление молока.

Планирование осеменений и отелов коров и телок. В каждом хозяйстве надо стремиться к такому распределению осеменений и отелов, чтобы обеспечить равномерное производство молока в течение года. Однако это можно сделать в основном при обеспечении высокого уровня кормления полноценными рационами коров и только частично за счет регулирования сроков осеменения телок. В хозяйствах с недостаточным уровнем кормления и качества кормов в большинстве случаев плодотворное осеменение будет проходить в мае—июле, а отелы — в феврале—апреле.

В настоящее время наибольшее количество коров (28 %) плодотворно осеменяется в мае—июне, телок (23 %) в июне—июле, меньшее количество — в октябре—декабре: коров — 13 и телок — 17 %. Максимальное количество приплода получают в феврале—марте — 33 %. В летний период (май—август) производится 48 % молока, а за 5 месяцев пастбищного периода — 57 %. Следовательно, репродуктивная способность коров и производство молока в течение года — результат воздействия на организм кормовых, климатических, санитарно-гигиенических и прочих внешних факторов.

Планы осеменений, запуска и отелов составляют для каждой группы коров, закрепленных за дояркой, для каждой фермы, а также сводный план по хозяйству. В планах для группы коров и фермы указывают клички и номера коров с указанием даты последнего отела и осеменения. В план включаются телки, которые будут осеменены, и нетели, у которых будут отелы в планируемом году, в течение каждого месяца. В планы записывают время запусков, которые определяют с учетом 2-месячного сухостойного периода. Коров и телок, которые будут выбракованы, в план осеменений не включают.

В планах указывают кличку, индивидуальный номер и линейную принадлежность быка-производителя, спермой которого в соответствии с планом подбора осеменяли или будут осеменять корову или телку.

На основании планов осеменений и отелов по отдельным фермам составляют сводный план по хозяйству. В нем указывают количество коров и телок, которые будут осеменены и у которых будут проходить отелы, в течение каждого месяца.

Следует учитывать, что коровы и телки, плодотворно осемененные по 27 марта, отелятся в IV квартале текуще-

го года. Для выравнивания отелов в течение года случку телок планируют на период с декабря текущего года по март следующего года. На основании планов осеменений проверяют стельность осемененных коров, выделяют яловых коров, подвергают их детальному обследованию и лечению.

Определение потребности в первотелках, нетелях и в ремонтных телках. Для расчетов используют средние фактические данные за ряд лет в скотоводстве республики. Выход телят на 100 коров примерно равен 85 %. При использовании коров в течение 6—7 лактаций ежегодно заменяют их 15—17 %. Помимо этого, выбраковывают 2—3 % коров из-за утраты репродуктивных способностей, 2—3 % — из-за различных заболеваний и 1—3 % — из-за атрофии долей вымени коров. В конечном итоге по этим причинам ежегодно надо заменять 20—25 % коров. Предполагается, что каждая нетель должна принести теленка, но в практической работе встречаются аборт, рождаются мертвые телята и в среднем потери составляют 4—5 %. Поэтому выход телят от нетелей устанавливают до 95 %.

В качестве примера рассчитаем потребность в первотелках, нетелях и в ремонтных телках для стада 150 коров (при стабильном поголовье) с надоем 4000 кг молока за год.

1. При надое 4000 кг молока ежегодно выбраковывают 25 % коров. Если в стаде 150 коров, то ежегодно надо выбраковывать 38 голов

$$\begin{aligned} 150 \text{ голов} &— 100 \% \\ \text{х голов} &— 25 \%, \end{aligned}$$

и столько же проверенных первотелок необходимо вводить в стадо.

2. Выбраковка первотелок составляет 20 %, и для ввода в дойное стадо остается 80 %. Поэтому потребность в нетелях составляет 48 голов.

$$\begin{aligned} 38 \text{ голов} &— 80 \% \\ \text{х голов} &— 100 \%. \end{aligned}$$

3. Для выяснения возможностей получения необходимого количества ремонтных телок проводят следующие расчеты:

3 а. Определяют количество телят, которых можно получить от коров — 120 голов.

$$\begin{aligned} 150 \text{ голов} &— 100 \% \\ \text{х голов} &— 80 \%, \end{aligned}$$

и от нетелей — 46 голов.

$$\begin{aligned} 48 \text{ нетелей} &— 100 \% \\ \text{х телят} &— 95 \%. \end{aligned}$$

Всего от коров и нетелей можно получить 166 телят (120 + 46), в том числе 83 телочки (50 %).

3 б. Рассчитывают количество выбывших телочек из-за падежа (6 %), вынужденного убоя и прирезки (14 %). Всего по этим причинам выбывает 20 % телок, или 17 голов.

83 телки — 100 %
x телок — 20 %.

Всего остается 66 телок (83-17).

3 в. Рассчитывают выбраковку телок по происхождению и развитию в профилакторный период (до 10 %) и в процессе выращивания (до 12 %). По этим причинам выбраковывают 22 % телок, или 15 голов.

66 телок — 100 %
x телок — 22 %.

Остается 51 телка (66-15);

3 г. Учитывают выбраковку телок по бесплодию (5 %) и естественное выбытие нетелей (2 %). Всего выбывает 7 %, или 4 головы.

51 телка — 100 %
x телок — 7 %.

Остается 47 нетелей (51-4), т.е. будет получено 47 первотелок, а потребность составляет 48 голов. Следовательно, надо увеличивать выход телят или снизить падеж и вынужденный убой молодняка.

7.7. ТЕМПЫ РЕМОНТА СТАДА. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ В СТАДЕ

Темпы ремонта стада базируются на целесообразных сроках использования коров в стаде и уровне ежегодной выбраковки. Эффективного ведения скотоводства можно добиться при оптимальном сочетании длительного использования высокопродуктивных животных и высокой выбраковки малоценных коров.

Примерно 65 % прибыли в молочном скотоводстве обусловлено долголетием коров. Продление использования ценных коров способствует качественному улучшению стада, росту молочной продуктивности, эффективному использованию кормов и снижению затрат на выращивание ремонтного молодняка. Для получения молочной коровы (от рождения до первого отела проходит более 2 лет) затрачиваются большие средства на содержание и кормление

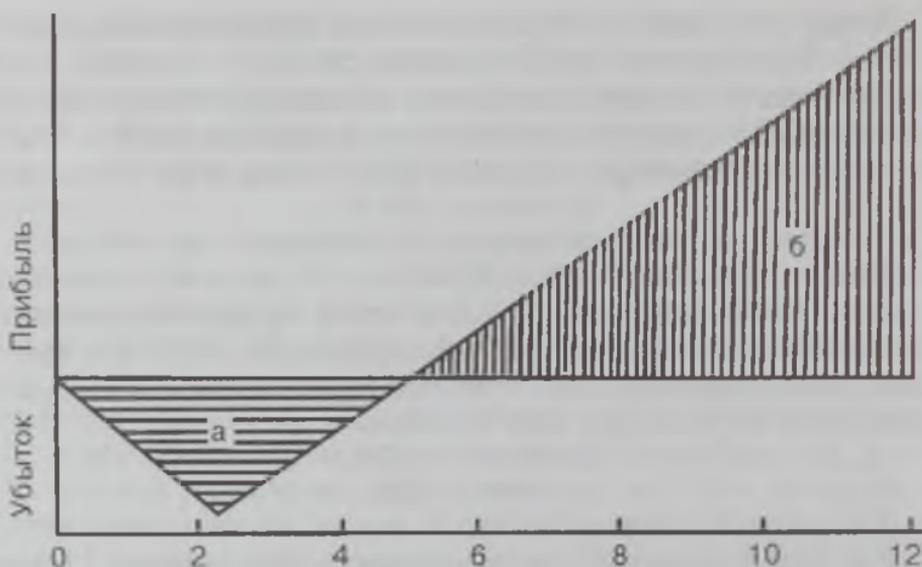


Рис. 19. Влияние продолжительности продуктивного использования на прибыль от молока, полученного от одной коровы:

а — период капиталовложения без отдачи; б — период получения прибыли

молодых животных, оплату труда и другие издержки на обслуживание, которые постепенно окупаются молочной и мясной продукцией (рис. 19). При удое 4000—5000 кг молока затраты на выращивание первотелок окупаются за 2—3 года, а при удое 3000 кг молока — за 4—5 лактаций. При большей продолжительности продуктивного использования дойной коровы эти затраты распределяются на более длительный срок, на большое количество произведенной продукции. Поэтому себестоимость молока снижается, а чистый доход повышается. Часть затраченных средств компенсируется за счет прироста живой массы животных.

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 быстрая смена поколений 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. Долгоживущая молочная корова с высокой продуктивностью оставляет больше

хороших потомков, чем менее долголетняя матка. Во-вторых, высокий уровень выбраковки животных приводит к тому, что выводятся из стада коровы, не достигшие максимальной продуктивности. В-третьих, при кратковременном использовании коров увеличивается количество животных, которые будут выращиваться на замену. При ускоренной смене поколений 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.

Необходимо находить оптимальное 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. Если же рост продуктивности сдерживается недостаточным потенциалом коров, то требуется более высокая их выранных жирность, что расширяет возможности селекции. Наиболее оптимальный срок эксплуатации коров — 5—7 лактаций. Использование коров менее 4 лактаций экономически не оправдано.

Рост продуктивности коров стада зависит не столько от количества вводимых первотелок, сколько от их качества. Ввод первотелок с продуктивностью ниже 70 % от среднего надоя по стаду не способствует росту его продуктивности и даже при 10 %-ной замене коров средний надой по стаду снижается. Оптимальным является ввод в основное стадо первотелок с надоем не ниже 85 % от среднего по ферме или хозяйству. Установлено, что при удое 5000—7000 кг молока нет четкой взаимосвязи молочной продуктивности первотелок с их удоем в последующие лактации. Поэтому нет необходимости проводить большую выбраковку коров первого отела (не более 15 %).

При удое 4000 кг молока от коровы наиболее целесообразно ежегодно выбраковывать 19—21 % коров, а в стадах, где более низкий уровень кормления коров, недоста-

точно хорошо поставлена работа по выращиванию, проверке и раздоя первотелок, выбраковка коров не должна превышать 18 %. При более высоком выбытии коров снижается рентабельность производства молока. Выбраковка 20 % коров не означает, что за 5 лет обновляется все основное стадо. Животных с продуктивностью выше средней по стаду оставляют до тех пор, пока появится возможность заменить их более высокопродуктивными первотелками.

Влияние большой выбраковки первотелок по собственной продуктивности на наследственные качества коров в последующих поколениях незначительно. Их выбраковка не должна превышать 15 %.

В республике в некоторых хозяйствах применяют круглогодичное стойловое беспривязное содержание коров с однотипным кормлением во все сезоны года. Этот способ может быть эффективным только при кормлении их высококачественными дешевыми кормами в достаточном количестве с высокой обеспеченностью витаминами и минеральными веществами. Но даже при этих условиях высокая репродуктивная способность коров сохраняется 2—3 лактации, а затем она снижается. Поэтому на таких комплексах выбраковка животных достигает 28—33 %.

Темпы ремонта, сроки использования коров, уровни их ежегодной выбраковки и выход телят взаимосвязаны со структурой стада, под которой понимают соотношение половых и возрастных групп животных в хозяйстве или на ферме, выраженное в процентах. На структуру стада влияет целый ряд факторов, но основным является принятое направление развития в скотоводстве (производство молока или говядины, племенное или пользовательное). В конкретных условиях хозяйства структура стада должна способствовать наибольшему получению дешевой и высококачественной продукции.

Соотношение половых и возрастных групп животных в стаде изменяется в течение года и обусловлено получением приплода, сдачей скота на мясокомбинат, переводом животных из одной возрастной группы в другую. Структуру стада определяют на начало года.

В структуре стада молочно-мясного направления продуктивности с законченным оборотом стада при реализации молодняка на мясо старше 18 мес. и контракции те-

лят у населения коровы в стаде составляют 30—35 %. Такая же структура в целом в сельскохозяйственных предприятиях и кооперативах республики. При законченном обороте стада и откорме сверхремонтного молодняка не старше 1,5-летнего возраста доля коров составляет 40—45 %. В некоторых хозяйствах молочного направления продуктивности коровы составляют 50—55 %.

В пригородных хозяйствах при наличии спецхозов по производству говядины и передаче в них бычков на выращивание доля коров может повышаться до 60 %. В племенных хозяйствах коровы в структуре стада составляют 40—45 % и нетели — 10—12 %. На 100 коров необходимо иметь 25—30 нетелей, 30—35 телок случного возраста и 35—40 телок до года.

Контрольные вопросы и задания

1. Как рассчитать индекс осеменения, продолжительность сервис-периода и межотельного периода?
2. Рассчитайте выход телят на 100 коров, на 100 коров и нетелей.
3. Обоснуйте оптимальную продолжительность использования коров в стаде.
4. Какие факторы влияют на оплодотворяемость коров?
5. Назовите причины эмбриональной смертности.
6. Какие факторы влияют на рост и развитие эмбрионов и плодов?
7. Расскажите об особенностях кормления коров в сухостойный период.
8. Как подготовить помещение к отелу коров и нетелей?
9. Как подготовить коров и нетелей к отелу?

8. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

8.1. ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕЛЯТ В МОЛОЗИВНЫЙ ПЕРИОД

Особенности новорожденных телят. После рождения теленок теряет связь с материнским организмом, что приводит к сложнейшей перестройке и он приспосабливается к новым условиям внеутробного развития. Так, температура окружающей среды для него 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, у них 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 трудных в развитии телят.

В организме родившихся телят отсутствуют антитела, которые обладают защитными свойствами от болезнетворных микробов, и теленок получает их только с молозивом матери. С поступлением молозива у теленка формируется пассивный 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, образуется трубка, переходящая в пищевод, и молозиво попадает в сычуг, минуя рубец. При использовании растительной пищи валики пищеводного 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. Но довольно часто живая масса телят в первые 3—5 дней жизни снижается и восстанавливается к 10—12-дневному возрасту. Связано это в основном с их адаптацией, неполноценным кормлением коров в сухостойный период и сразу после отела.

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, от времени выпойки молозива, от количества выпитого теленком молозива в один прием и от способа его выпаивания.

Молозиво содержит в концентрированном виде все, что нужно молодому организму для жизнедеятельности и защиты его от неблагоприятных условий внешней среды. При недостаточном и несвоевременном поступлении иммуноглобулинов в организм теленка никакие препараты их не могут заменить. Сразу после отела в высококачественном молозиве содержится 17,0—22,0 % белков, в том числе 16,0—17,0 % альбумина и глобулина, 5,0—6,0 % жира, соответственно через 12 ч — 10—12 и 4,5—5,0, через 24 ч — 7,0—9,0 % и 3,6—4,0 %. В молозиве коров в первые сутки после отела очень низкий уровень лактозы — 2,0—2,8 %,

так как у новорожденного теленка очень мало производится фермента лактазы. Повышение содержания лактозы в раннем возрасте ведет к поносам. Питательная ценность в кормах 1 кг молозива в первый день лактации равна 0,41—0,45 к.ед. Плотность молозива должна быть не менее 1050 кг/м³. Питательные вещества молозива усваиваются теленком почти полностью.

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.

Раннее потребление молозива теленком (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. Иммуноглобулины класса М всасываются в неизменном виде в среднем 16 ч, А — 22 и иммуноглобулины G — 27 ч. Затем они разрушаются протеолитическими ферментами желудка и кишечника.

Молозиво является уникальным продуктом, которое обеспечивает создание пассивного иммунитета у новорожденных телят за счет содержания иммуноглобулинов, обладает бактерицидным действием благодаря наличию лизоцима, который растворяет оболочки микроорганизмов, угнетает развитие патогенных микробов за счет высокой кислотности — 40—50 °Т, обладает большой питательной ценностью, прекрасными диетическими свойствами, повышает перистальтику, усиливает и нормализует ферментативную и всасывающую функцию пищеварительного тракта, 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. Поэтому нельзя раздаивать коров и нетелей перед отелом. В крайнем случае при необходимости можно допустить одно-два сдаивания.

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. 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.

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. 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 37—38 °С.

Ослабленные телята не способны усвоить большое количество белка, которого в 3—5 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.

Желательно в первые 4—5 дней после отела молозиво выпаивать теленку из сосковой поилки. Но поить надо с паузами, отнимая теленка на 1—1,5 мин, чтобы молозиво успевало смешиваться со слюной для лучшего переваривания. 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. При переполнении пищевого желоба часть молозива попадает в рубец и сетку, где загнивает и вызывает поносы. При выпаивании из ведра диспепсией может болеть до 40 % телят. 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 телят является подсосный. Получая непосредственно молозиво из вымени коровы, теленок принимает его в чистом, не загрязненном виде и с оптимальной температурой. При подсосе 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. 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 %.

Но следует отметить, что часть телят в течение первых четырех часов не сосут своих матерей. Поэтому некоторые специалисты считают, что оставлять теленка под коровой нецелесообразно, так как до 40 % телят в течение первых четырех часов не сосут матерей. Поэтому теленка следует содержать в индивидуальных боксах и выпаивать вручную.

При подсосном содержании у коровы массируется вымя, быстрее проходят его отеки, снижается заболеваемость маститами, ускоряется инволюция половых органов, значительно сокращается (на 25—30 дней) 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 с коровой в течение 4—5 дней. В это время поддаивают новотельных коров не реже 3—4 раз в сутки. Минимальный срок содержания теленка с коровой — 12 ч.

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 в свежем

виде или консервируют его путем замораживания, добавляя кислоты или бактериальные закваски.

При возникновении желудочно-кишечных расстройств телят лишают молозива и в течение одной-двух выпоек выдерживают на голодной диете. Вместо молозива им дают отвары из льняного семени, овса и риса, кисели из овсянки, заваренный крахмал, 1%-ный раствор поваренной соли, настои ромашки, конского щавеля, зверобоя, тысячелистника, подорожника, крепкий чай. Если теленок слабо пьет, жидкость следует давать ему насильно из бутылки, иначе организм может обезводиться.

8.2. ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕЛЯТ В ПРОФИЛАКТОРНЫЙ ПЕРИОД

Выпойка молока и обрата. До 20-дневного возраста единственным кормом для теленка является молоко или ЗЦМ. Суточная дача молока в этот период составляет 5—7 кг. В дальнейшем количество молочного корма не должно превышать 6 л, так как избыточное молочное кормление приводит к уменьшению потребления концентратов и удлинению молочного периода.

Оптимальная температура молочных кормов при выпойке телят должна быть 37—38 °С. При температуре 35 °С молочный корм створаживается в сычуге через 5 мин, при температуре 20 °С — через 34 мин, а при температуре 15 °С — только через 6 ч. Для более быстрого усвоения питательных веществ молока и большего поедания растительных кормов производят подкисление молока 0,1 %-ным раствором соляной кислоты. Для снижения желудочно-кишечных заболеваний телят перед скармливанием молоко сквашивают муравьиной кислотой.

Большое значение для теленка имеет чистота молока и обрата. 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.

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 их обмена.

Вода поступает в организм животных при их поении, с кормами и частично за счет внутриклеточного распада органических веществ. Влага, содержащаяся в молозиве, молоке и оброте, находится в связанном состоянии с другими веществами и не удовлетворяет потребности теленка. Вместо чистой воды желательнее использовать сенной или хвойный настой, способствующий улучшению аппетита и ускоряющий рост телят.

С 3-дневного возраста телятам дают кипяченую воду температурой 28—30 °С с последующим ее снижением, с 10—15-дневного возраста — не кипяченую температурой 16—18 °С, а старше 4 мес. — 10—12 °С. В первые 15 дней теленку выпаивают ежедневно по 0,5—1, затем — по 1—2 л воды. Воду можно выпаивать из сосковых поилок и из ведра через 1,5—2 ч после выпойки молозива или молока. Особенно надо следить за бесперебойным обеспечением телят водой в летний период.

Приучение телят к поеданию растительных кормов. 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 сена телятам 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.

С 5—10-дневного возраста телят приучают к поеданию концентратов, используя просеянную овсяную муку или стартерный комбикорм, или смесь концентратов (овсянку, тонкие пшеничные отруби, подсолнечниковый шрот, сухое молоко, мясокостную муку, препараты витаминов А и Д). Особенно ценной для телят является просеянная овсяная мука. Она обладает диетическими свойствами, и в ее состав входят все незаменимые аминокислоты и неко-

торое количество жира. В Нидерландах считают, что грубые корма следует давать с 4—6-недельного возраста, так как полисахариды клетчатки грубых кормов трудно перевариваются. Для быстрого роста микрофлоры и формирования рубца теленку необходимо давать зерновые кормосмеси с высоким содержанием сахара и крахмала. Поэтому телятам рекомендуют скармливать стартерные комбикорма как можно раньше. При их использовании увеличивается масса тканей рубца за счет утолщения мышечной стенки и ускоренного развития рубцовых сосочков, которые увеличивают всасывающую поверхность слизистой рубца.

С 10—15-дневного возраста начинают скармливать небольшое количество корнеплодов. Они повышают биологическую ценность рациона, улучшают пищеварение и способствуют лучшему усвоению питательных веществ. Для телят из корнеплодов лучшим кормом является красная морковь, в 1 кг которой содержится до 85 мг каротина. Ее, как и другие корнеплоды, скармливают в измельченном виде. Измельченную морковь в виде кашицы можно добавлять в молоко до 50—100 г в сутки с 10—15-дневного возраста, затем тертую (150—200 г), в дальнейшем — мелко нарезанную. Спустя 2—3 недели к моркови добавляют свеклу.

Содержание телят. Так как у новорожденных телят тонкая кожа, редкий и короткий волос, почти нет подкожных отложений, то рекомендуемая для них температура в помещениях 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.

Телят успешно можно выращивать в помещениях различного типа, но в них должны быть сухие полы, чистый воздух, отсутствие сквозняков и оптимальная температура. Снижение температуры окружающей среды за пределы термически нейтральной зоны животного приводит к усилению обмена энергии и увеличению ее теплоотдачи. Поэтому недопустимо содержание новорожденных телят в проходах коровников, тамбурах, так как они переохлаждаются, теряют много тепла и часто болеют.

Теленку крайне необходимо движение, а содержание в индивидуальных клетках приводит к гиподинамии, нарушению физиологических функций, отставанию в росте, развитии и заболеваемости. Поэтому с биологической точки зрения групповое содержание телят на подстилке является более приемлемым способом, так как они в этих условиях больше двигаются, лучше растут и развиваются по сравнению с выращенными в индивидуальных клетках. При содержании в групповых клетках телята дольше спят, а на поедание растительных кормов затрачивают время в 1,5 раза больше, чем в индивидуальных клетках. При групповом содержании и использовании мочиона телята быстрее приобретают иммунитет, снижается заболеваемость конечностей. Поэтому длительное содержание телят в индивидуальных клетках (более 15 дней) нежелательно. Но при групповом содержании болезни распространяются значительно быстрее и увеличивается падеж телят.

К недостаткам содержания телят в индивидуальных клетках Эверса размером 120×100×120 см, в узкогабаритных размером 110×4590 см 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.

Для отдыха телятам нужна хорошая подстилка, так как она является источником тепла и улучшает микроклимат в помещении. Верхний слой подстилки в зимний период меняют ежедневно, на сутки требуется 1—1,5 кг соломы на теленка. Всю подстилку меняют при переводе телят из секций профилактория в телятник. В летний период времени в профилакториях всю подстилку меняют ежедневно.

В некоторых хозяйствах, где нет секционных профилакториев, для снижения заболеваемости и повышения сохранности телят выращивают на открытом воздухе в специальных домиках — профилакториях. Приемлемая температура для одних новорожденных телят — 13—15 °С, для других — более низкая, для третьих — ниже 0 °С. Но обязательно нужна глубокая соломенная подстилка. Здоровый молодняк сравнительно легко адаптируется к низким температурам окружающей среды. 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 он нетехнологичен.

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. Поэтому наиболее целесообразно и эффективно использовать домики в весенне-летний период (апрель—октябрь) и проводить длительную санацию стационарных помещений.

В индивидуальные домики-профилактории телят помещают через сутки после отела, когда шерстный покров становится совершенно сухим, при этом не применяют обогрев, обсушивание лампами или теплым воздухом. Запрещается размещать в одном домике двух и более телят. Нельзя помещать в нем больных телят. Поение и кормление телят осуществляется по системе, рассчитанной на получение не менее 700 г среднесуточного прироста живой массы. Температура молозива и молока при выпойке поддерживается на уровне 38 °С. Телята, содержащиеся на глубокой соломенной подстилке, легко переносят сильные морозы, но она должна быть постоянно сухой. В индивидуальных домиках-профилакториях телят выращивают до 30—45 дней. После удаления телят домики переворачивают, очищают, дезинфицируют, просушивают, дают «отдых» 5—6 дней и устанавливают на новой площадке в другом месте.

8.3. ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕЛЯТ ДО 6 МЕСЯЦЕВ

Кормление телят до 6-месячного возраста. Выращивание телят 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 в выращивании телят в молочный период наносят невосполнимый ущерб растущему организму не только на ранних стадиях онтогенеза, но и в период дальнейшего роста.

Использование молочных кормов. Для получения среднесуточного прироста живой массы 600—750 г в течение первых 4 мес. жизни на одного теленка обычно расходуют цельного молока 200 и снятого 400 кг, для достижения прироста 750—800 г соответственно 250 и 600 кг. 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 их выращивании необходимо правильно установить продолжительность выпойки цельного и снятого молока. Продолжительность выпойки цельного молока в сельхозпредприятиях и кооперативах республики обычно составляет 40—50 и обрата 100—120 дней. В странах с развитым скотоводством молочные корма используют в течение 6—12 недель. А затем телята должны поедать не менее 0,8 кг сухого вещества растительных кормов.

Телят начинают переводить на снятое молоко с 20-дневного возраста постепенно в течение 3 недель. Резкий переход от цельного молока к снятому часто вызывает поносы у животных, во избежание которых обрат необходимо давать в кислом виде. Молоко и обрат не смешивают и выпаивают в разные дачи. При получении обрата из молока удаляют жир и жирорастворимые витамины А, D, E, K. Поэтому в обрат желательно добавлять витамины А и D.

Полную замену цельного молока обратом обычно проводят в возрасте 40—50 дней.

Использование концентрированных кормов. Состав комбикормов для телят во многом зависит от количества выпоенного цельного молока и обрата. При расходовании большого количества обрата применяют простые зерновые кормосмеси. В состав кормосмесей могут входить овсяная (до 40 %), ячменная (до 30 %), пшеничная, гороховая мука (до 10 %), 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, в котором содержится большое количество жира. 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.

Концентраты скармливают в сухом (россыпью или в гранулах) и в жидком (болтушки) виде. Сухие и жидкие кормосмеси 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 болтушками 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.

Использование объемистых кормов. Раннее приучение и обильное скармливание объемистых кормов способствует формированию молочного типа животных, а избыток концентратов — мясного типа с пониженной функцией воспроизводства. С 2—3-месячного возраста можно скармливать сырой, измельченный и хорошо промытый картофель. 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. По-

этому сено 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 сохраняется почти все питательные вещества, которые имеются в траве. Сухое вещество травяной резки по питательности приближается к концентратам, содержит много каротина (200 мг на 1 кг). В кормлении телят используют также травяную муку, приготовленную из зеленой массы клевера, люцерны, гороха, вики и 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, и их включают в рацион с 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. — до 7 кг.

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 при выращивании 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 в клетке 5—8 телят. При увеличении в группе до 18 голов прирост живой массы снижается на 6 %, а затраты корма увеличиваются на 13 %.

При достаточном фронте кормления корма поедаются почти всеми животными спокойно, и молодняк чаще всего одновременно 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. Поэтому считают, что до 3-месячного возраста площадь пола на 1 голову при содержании на щелевых полах должна быть 1,1 м², на глубокой подстилке — 1,3 м², от 3 до 6 мес. — соответственно

1,3 и 1,5 м². Но при проведении опытов 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.

Низкая или высокая температура воздуха, духота, пыль, высокая концентрация вредных газов снижают сопротивляемость организма болезнетворным микробам, при этом уменьшается 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 может снижать продуктивность молодняка на 30—50 %, при этом увеличивается отход телят. Оптимальная относительная влажность воздуха для молодняка — 50—70 %. Оптимальная температура: в 1-ый месяц жизни — 16—18 °, в возрасте 1—2 мес. — 15—17 °, 3—4 мес. — 12—15 °, в 5—6 мес. — 11—13 °.

Наиболее пагубное действие на здоровье телят оказывает переохлаждение, которое всегда снижает резистентность животных, угнетает функции пищеварительных желез, что приводит к возникновению желудочно-кишечных и простудных заболеваний.

Ремонтных бычков и телок ежедневно выпускают на прогулку. Моцион укрепляет их здоровье, закаливает организм, усиливает кровообращение. Солнечные лучи способствуют превращению эргостерина в противорахитный витамин Д₃, 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 большого поголовья на крупных фермах и комплексах телята не прогуливаются, поскольку выгон их на прогулку осложняет производственный процесс и вызывает дополнительные расходы.

8.4 СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМ КОРМЛЕНИЯ ТЕЛЯТ (лабораторно-практическое занятие № 16)

Цель занятия. Освоить принципы кормления и составления схем выпойки телят до 6-месячного возраста.

Материалы и оборудование. Данные о живой массе и приросту телят по отдельным месяцам выращивания, справочное пособие «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» (М.: Колос, 1985), счетно-вычислительная техника.

Методические указания. 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. Сахара в рационе должно быть соответственно 15,0—16,5 и 8,0—9,5 %, клетчатки — 6—12 и 14—16 % от сухого вещества. Сахаропротеиновое отношение считается оптимальным, когда оно равняется 0,8—1:1. Крахмала должно быть в 1,4—1,5 больше, чем сахара. Содержание жира в сухом веществе рациона снижается с 24 % в месячном до 5,4 % в 6-месячном возрасте. За период выращивания телятам требуется 8—10 кг молочного жира, который содержится в 200—300 кг цельного молока. В сухом веществе рациона для телят 3-месячного возраста должно быть 1,32—1,39 к. ед., переваримого протеина — 164—169 г, сырого жира — 93—102 г.

Расход кормов в молочный период изменяется в широких пределах в зависимости от планов роста молодняка, условий кормления и содержания. На товарных фермах наиболее приемлемыми будут следующие схемы кормления молодняка (табл. 4, 5, 6). Общий расход кормов до 6-месячного возраста на 1 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.

Животные должны обеспечиваться минеральными веществами в основном за счет кормов, а при их недостатке в рацион вводят подкормки. Обычно в зеленых кормах, травяной муке, силосе не хватает натрия, цинка, 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 и цинка.

Таблица 4. Схема кормления бычков в зимний период

Возраст		Живая масса в конце периода (кг)	Суточная дача корма на 1 голову (кг)						Минеральная подкормка (г)		
месяц	декада		молоко цельное	молоко снятое	концентраты	сенаж	сено	корнеплоды	соль	преципитат	
	1		6								
I	2		6						5	5	
	3	51	5	1	0,1			0,1	0,1	10	10
За 1-й месяц			170	10	1			1	1,0	150	150
	4		3	4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	10	15
II	5			8	0,6	0,5	0,3	0,3	0,3	10	15
	6	71		7	0,7	1,0	0,5	0,5	0,5	10	15
За 2-й месяц			30	190	16	17	10	9		300	450
	7			6	0,9	1,2	0,6	0,5	0,5	10	20
III	8			6	1,1	1,4	0,7	0,5	0,5	10	20
	9	93		5	1,2	1,7	0,7	1,0	1,0	10	20
За 3-й месяц				170	32	53	20	20	20	300	600
	10			3	1,4	2,2	1,0	1,0	1,0	15	20
IV	11				1,5	2,7	1,0	2,0	2,0	15	20
	12	117			1,7	3,5	1,0	2,0	2,0	15	20
За 4-й месяц				30	46	84	30	50	450	600	
	13				1,4	4,2	1,2	2,5	2,5	20	20
V	14				1,4	5,0	1,2	2,5	2,5	20	20
	15	140			1,4	5,5	1,2	2,5	2,5	20	20
За 5-й месяц					42	147	36	75	600	600	
	16				1,3	6,2	1,5	2,5	2,5	20	25
VI	17				1,2	6,6	1,5	3,5	2,5	20	25
	18	162			1,2	7,1	1,5	3,5	2,5	20	25
За 6-й месяц					37	199	45	95	600	750	
Всего			200	400	174	500	142	250	2400	3150	

Таблица 5. Схема кормления ремонтных телок в стойловый период (кг на голову в сутки)

Возраст		Живая масса в конце пе- риода (кг)	Молоко		Концентраты		Сенаж	Корне- клубне- плоды	Сено	Соль поварен- ная (г)	Преципи- тат (г)
месяц	декада		цельное	снятое	овсянка	смесь					
I	1	51	6	—	—	—	—	—	—	—	—
	2		6	—	—	—	—	—	0,1	5	5
	3		4	1,5	1,5	0,1	—	—	0,1	10	10
За 1-й месяц			160	15	1	—	—	2	150	150	
II	4	72	3	7	0,2	—	0,2	0,1	0,1	10	15
	5		1	7	0,4	—	0,3	0,3	0,2	10	15
	6		—	7	0,5	—	0,5	0,5	0,2	10	15
За 2-й месяц			40	210	11	—	10	9	5	300	450
III	7	92	—	6,5	—	0,6	0,5	0,5	0,5	10	20
	8		—	5	—	0,6	1	0,5	0,5	10	20
	9		—	5,5	—	0,6	1,5	1	0,5	10	20
За 3-й месяц			—	180	—	18	30	20	15	300	600
IV	10	113	—	5	—	0,6	3,5	1	0,8	15	20
	11		—	4	—	0,6	4	2	0,8	15	20
	12		—	4	—	0,6	4	2	1	15	20
За 4-й месяц			—	130	—	13	115	50	26	450	600
V	13	134	—	3	—	1,3	4,5	2,5	1	20	20
	14		—	2	—	1,3	5	2,5	1	20	20
	15		—	1,5	—	1,3	5,5	2,5	1	20	20
За 5-й месяц			—	65	—	39	150	75	30	600	600
VI	16	155	—	—	—	1,5	6,5	2,5	1,5	20	25
	17		—	—	—	1,5	6,5	3,5	1,5	20	25
	18		—	—	—	2	6,5	3,5	2	20	25
За 6-й месяц			—	—	—	50	195	95	50	600	750
Всего			200	600	12	125	500	249	128	2400	3150

Таблица 6. Схема кормления телят в летний период

Возраст		Живая масса в конце периода (кг)	Суточная дача (кг)				Минеральная подкормка (г)	
месяц	декада		молоко		концентраты	зеленые корма	соль поваренная	преципитат
			цельное	снятое				
I	1	51	6					
	2		6				5	5
	3		5	1	0,1	0,3	5	5
За 1-й месяц			170	10	1	30	100	100
II	4	71	3	4	0,3	3,5	10	10
	5		6	6	0,6	5,5	10	10
	6		6	6	0,7	5,5	10	10
За 2-й месяц			30	160	16,0	145	300	300
III	7	93	6	6	0,9	5,5	10	10
	8		6	6	0,9	6,0	10	10
	9		5	5	0,9	7,5	10	10
За 3-й месяц				170	27	190	300	300
IV	10	117	5	5	1	7,5	15	15
	11		2	2	1,1	10,5	15	15
	12			70	33	1,2	13,0	15
За 4-й месяц							450	450
V	13	140	1	1	1	15,0	20	20
	14				1	15,5	20	20
	15				1	16,0	20	20
За 5-й месяц					30	465	600	600
VI	16	162			1,0	17,5	20	30
	17				1,0	19,0	20	30
	18				1,0	19,5	20	30
За 6-й месяц					30	5609	600	900
Всего за 6 месяцев			200	400	137	1700	2350	2650

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите особенности новорожденных телят.
2. Назовите состав молозива. Как оно изменяется в первые 4—5 дней после отела?
3. Какие свойства и составные части молозива влияют на здоровье и рост телят?
4. Как наиболее рационально использовать молозиво?
5. Какой должна быть температура молочных кормов при выпойке телят?
6. Когда и к каким кормам начинают приучать телят?
7. Зачем телятам выпаивают воду?
8. Как лучше содержать телят?
9. Какие необходимо соблюдать условия при выращивании телят?
10. Сколько расходуют молочных, концентрированных, грубых, сочных и зеленых кормов телятам до 6-месячного возраста?

8.5. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК

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 пригодных к крупногрупповому обслуживанию, в-третьих, быть экономичной и базироваться на современных организационных решениях.

Уровень кормления и интенсивность выращивания телок должны соответствовать ожидаемой молочной продуктивности. Интенсивный рост телок позволяет значительно сократить сроки выращивания коров. При получении среднесуточных приростов телок 600—700 г за весь период выращивания и осеменении их в возрасте 16—18 мес. живой массой 360—400 кг гарантируется достижение живой массы полновозрастными коровами более 550 кг и не менее 4500 кг молока за лактацию.

Для получения высокопродуктивных животных необходима внутривладельческая специализация ферм сель-

скохозяйственных кооперативов и предприятий по выращиванию ремонтных телок с внедрением прогрессивных технологий. Необходимость специализации ферм с определенной концентрацией ремонтных телок обусловлена 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 голов, а при равномерно круглогодных отелах — 4—5 голов. Поэтому для формирования однородных групп молодняка нужна оптимальная концентрация поголовья.

Кормление телок. Установлено, что при выращивании ремонтных телок уровень кормления, соотношение кормов в рационах, интенсивность их роста могут колебаться в довольно широких пределах. В то же время известно, что при обильном кормлении у телок старших возрастов больше откладывается жира в организме, нарушается воспроизводительная способность, они плохо осеменяются и в дальнейшем снижается молочная продуктивность. При выращивании ремонтных телок следует стремиться к созданию у них определенного типа пищеварения, обеспечивающего высокоэффективное использование в первую очередь объемистых кормов.

Среднесуточный прирост телок черно-пестрой породы на протяжении всего периода выращивания не должен превышать 800 г и быть не ниже 400 г. Иначе происходит переразвитие или недоразвитие животных, т.е. нарушается гармоничность развития. Как первое, так и второе не способствует высокой молочной продуктивности.

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 (табл. 7). 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 ра-

циона. Более высокий уровень их содержания в составе рациона отрицательно влияет на воспроизводительную способность телок и на будущую продуктивность коров.

Таблица 7. Примерные рационы (кг) для телок и нетелей при планируемом удое 4000 кг молока

Корм	Возраст животных (мес.)				Нетели 8—9-месячной стельности
	6—10	10—15	15—20	20—24	
<i>Стойловый период</i>					
Силос	7,0	7,5	8,5	13,0	8,5
Сенаж	4,0	4,0	4,5	6,5	7,0
Сено	3,0	3,0	3,5	4,5	5,5
Концентраты	1,4	1,5	1,5	2,0	2,5
Соль	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Монокальций-фосфат	0,03	0,04	0,05	0,06	0,15
<i>Летний период</i>					
Зеленая масса	22	23	27	37,5	40
Концентраты	1,1	1,3	1,3	2,0	2,5
Соль	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Динатрий-фосфат	0,03	0,04	0,05	0,06	0,20

При наличии в хозяйстве корнеплодов БелНИИЖ рекомендует следующую структуру рационов (табл. 8). 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. Концентрация энергии в сухом веществе для телок старше 6-месячного возраста составляет 0,8—0,9 к.ед.

Таблица 8. Структура рационов для ремонтных телок (%)

Возраст (мес.)	Сено и сенаж	Силос	Корнеплоды	Концентраты
4—8	49	15	7	29
9—12	47	24	11	18
13—16	44	28	10	18
17—20	42	32	10	16
21—24	37	33	8	22
25—28	31	36	8	25
В среднем	39	31	8	22

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—9 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 торфо-соломенной подстилке при соотношении торфа и соломы 1:1 или в боксах. От качества подстилки зависят комфортность условий, состав воздуха в помещениях, чистота кожного и волосяного покровов. 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 составляет 16—18 °С, а на глубине 2—3 см — 8—14 °С. На глубокой подстилке телки больше лежат и меньше двигаются. При холодной и сырой подстилке возрастает количество простудных и инфекционных заболеваний.

При комплектовании групп основными показателями являются возраст, живая масса и состояние здоровья телок. Так, в период от 6 до 9 мес. различия в живой массе телок в группе 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 голов, от 12- до 18-месячного возраста и нетелей — 20 голов. При увеличении количества животных в группе снижаются среднесуточные приросты живой массы. Фронт кормления на одно животное от 6 до 9 мес. должен быть 0,50 м, от 9 до 15 мес. — 0,60, от 15 до 20 мес. — 0,70 и от 20 до 24 мес. — 0,80 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 постилке соответственно 2,5 и 3 м². При большой

плотности телки меньше пьют, хуже едят, сокращается время отдыха и сна, повышается травматизм.

Пастбищное содержание — обязательный элемент технологии выращивания ремонтных телок. Содержание телок на пастбище положительно сказывается на их здоровье, повышается жизненный тонус, снижается себестоимость прироста живой массы. 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 и снижается заболеваемость на 18—23 %. За счет большого потребления кормов повышается прирост живой массы на 4—6 %, хотя увеличивается их расход на 1 кг прироста живой массы на 6—11 %. Пастбища — источник дешевого и наиболее ценного зеленого корма для телок. Молодняк пасут на отдельных участках, изолированных от взрослых животных. При удалении пастбищных участков на расстоянии более 2 км организуют лагерное содержание телок.

В условиях республики ремонтных телок старше 6 мес. можно выпасать на культурных пастбищах в течение 150—170 дней. За этот период времени они съедают 3500—4500 кг пастбищной травы (790—880 к.ед.), удовлетворяют свои потребности в питательных веществах на 100 %, а среднесуточные приросты живой массы достигают 600—700 г без подкормки концентратами. Так как электроизгородь не может удержать молодняк, то для пастьбы используют загоны, огражденные постоянными изгородями. Животных пасут по 3—5 дней в каждом загоне. Для каждой группы животных нужно 8—10 загонов. Они могут находиться несколько дальше от ферм и 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 голов.

Программы выращивания телок и нетелей. Уровень кормления, качество и полноценность кормов должны обеспечить оптимальный рост и развитие телок, плодотворное осеменение, высокую молочную продуктивность будущих коров и их долготелее использование с минимальными затратами. Считают, что высокий уровень кормления от 2 до 10-месячного возраста формирует животных, способных наиболее полно реализовать генетический потенциал

молочной продуктивности. С 11—12-месячного возраста и в период осеменения он должен быть ниже, так как при обильном кормлении телок в этом возрасте тормозится развитие репродуктивной функции, наблюдается сдвиг гормонального статуса, нарушается соотношение между секреторной и жировой тканью в молочной железе, откладывается большое количество жира в теле, и они плохо осеменяются. После осеменения уровень кормления повышают. В последние три месяца стельности прирост массы должен достигать 800—900 г в сутки.

Оптимальная живая масса нетелей белорусского черно-пестрого скота перед отелом составляет 530—570 кг (табл. 9) и обеспечивает надой 5000 кг молока на корову в год. Такая интенсивность выращивания способствует получению полноценной коровы. Среднесуточные приросты живой массы телок от рождения до 18 мес. должны составлять 570—650 г. Для получения коров с удоем 6000—7000 кг молока среднесуточный прирост телок и нетелей до отела должен быть 700 г и выше (табл. 10), а живая масса после отела — 520—550 кг.

Таблица 9. Параметры роста ремонтных телок и нетелей белорусского черно-пестрого скота

Возраст	Продолжительность выращивания (дней)	Среднесуточный прирост за период (г)	Прирост за период (кг)	Живая масса в конце периода (кг)
Новорожденные			—	30—35
0—2 мес.	60	450—550	27—37	60—65
2—6 мес.	120	750—800	90—96	150—160
6—12 мес.	185	600—650	108—112	260—280
От 12 мес. до осеменения в 17—19 мес.	150—210	500—550	83—105	340—385
От осеменения до 6-месячной стельности	180	550—600	100—110	460—480
От 6-месячной стельности до отела	100	700—900	70—90	530—570
После отела				480—510

Таблица 10. Параметры роста ремонтных телок и нетелей для получения коров с удоем 6000—7000 кг молока за лактацию

Возраст (месяцев)	Продолжительность выращивания (дней)	Прирост за период (кг)	Средне-суточный прирост (г)	Живая масса в конце периода (кг)
Новорожденные				33—37
0—2	60	30—35	450—550	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

Особенности выращивания ремонтных телок на промышленной основе. Обычно процесс выращивания телок в спецхозах и на комплексах Беларуси подразделяли на 5 периодов: первый — от 20—30-дневного до 2-месячного возраста; второй — от 2 до 6-месячного возраста; третий — от 6 до 12-месячного возраста; четвертый — от 12 до 18-месячного возраста; пятый — от оплодотворения до 5—6-месячной стельности с дальнейшей реализацией хозяйствам. Мощность спецхозов по выращиванию нетелей в условиях Беларуси должна быть 1000—1500 голов годовой реализации животных 6—7-месячной стельности.

Для спецхозов и комплексов отбирают хорошо развитых телочек в 20—30-дневном возрасте живой массой не менее 40 кг, которые происходят от коров, оцененных не ниже 1 класса стандарта породы. Телята должны быть подготовленными к выращиванию в условиях промышленной технологии и обладать высокой резистентностью.

8.6. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ НЕТЕЛЕЙ К ОТЕЛУ

Высокопродуктивных коров можно получать только при организации правильной подготовки нетелей к отелу. Если это не делать, то продуктивность первотелок и коров в последующие лактации может снижаться на 20 % и более. Особо важными факторами в получении высокопродук-

тивных 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 содержат также группами беспривязно; если же принято привязное содержание коров, то и нетелей содержат на привязи.

Важную роль в формировании организма нетелей играет моцион. 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. В зимний период нужно сочетать групповое содержание нетелей с активным моционом. Такая система содержания 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 по усвоению азотистых и минеральных веществ. Например, усвоение нетелями кальция и фосфора из кормов по сравнению с нестельными коровами увеличивается в 1,8—2 раза. После оплодотворения нетелям ежемесячно увеличивают питательность рациона на 0,1 к.ед., с седьмого месяца — на 0,5 к.ед. В последние 1,5—2 мес. перед отелом необходимо существенно увеличить содержание обменной энергии в рационах нетелей в основном за счет концентратов — до 2 кг на голову в сутки, а за 20—30 дней до отела — до 2,5—3,5 кг. 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 слабого раздоя первотелок в первые месяцы лактации, так как молодую корову очень трудно обеспечить необходимым количеством питательных веществ на образование молока и собственный рост. Поэтому в первые месяцы лактации, как правило, снижается упитанность молодых коров, у некоторых довольно значительно.

В систему подготовки нетелей к отелу, кроме активного моциона и полноценного кормления входит *стимуляция развития молочной железы путем массажа*. Применение массажа вымени во вторую половину стельности способствует улучшению пригодности его к машинному доению, повышению скорости молокоотдачи, надоев 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.

Высокий эффект от массажа вымени нетелей достигается в стадах с более низкой продуктивностью, у которых хуже развита молочная железа. Однако массаж вымени необходим и в высокопродуктивных стадах для приучения нетелей к машинному доению. 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, и они 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 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 — массирующая рука не скользит, как при поглаживании, а поступательными или круговыми движениями производит сдвигание, разъединение и растяжение тканей вымени и сосков. При растирании повышается сократительная функция мышц, улучшается тканевый обмен и питание. Растирание производят пальцами, краем ладони и опорной частью кисти;

- разминание (вибрации) способствует растягиванию мышц вымени. Оно усиливает кровоснабжение массируе-

мого 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. 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 него.

Основа техники приучения нетелей к механизированному массажу вымени состоит в следующем: оператор-массажист в первые 7 дней приучает животных к себе и своим рукам. В течение 4—5 дней он подходит поочередно к животным и легко поглаживает вымя. Затем вымя обмывает теплой водой (температура 37—40 °С) в течение одной минуты, приучает к работающему доильному аппарату, делает массаж вымени вручную в следующей очередности: массаж сосков (30 с), массаж 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 размера. Массаж начинают с 30 с и постепенно увеличивают его продолжительность. К 15-му дню массаж доводят до 5 мин. Массируют вымя нетелей не менее двух раз в сутки. Пневмомассаж проводят в течение 60 дней и заканчивают его за 15—20 дней до отела, чтобы не вызвать преждевременную функцию молокоотдачи. При возникновении отека вымени его заканчивают раньше. После отела массаж снова возобновляют.

8.7. РАЗДОЙ ПЕРВОТЕЛОК

Одним из наиболее эффективных элементов формирования высокой молочной продуктивности является раздой. В первые 2—3 недели после отела у первотелок нормализуется состояние молочной железы, повышается поеда-

емость кормов. С этого времени начинается авансированное кормление на раздой. Для стимуляции молочной продуктивности к основному рациону добавляется 2—3 к.ед. на голову в сутки. Уровень питания повышают до тех пор, пока идет прибавка молока на авансированное кормление. Если авансирование не приводит к увеличению надоя, то его прекращают. В послеродовой период нельзя форсировать проведение раздоя, так как это может привести к нарушению моторики рубца, потери аппетита, к срыву лактации и ухудшению воспроизводительной способности. Раздой коров на повышенных энергетических рационах проводят на протяжении 90—100 дней лактации.

Уровень кормления коров 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 %. Молодым коровам следует дополнительно давать корма на их рост из расчета 1,5—2,5 к.ед. на голову в сутки.

Индивидуальный раздой проводят 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 скармливать 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 молочивный период коров доят в переносные ведра.

Массаж вымени новотельных коров не должен быть сильным и продолжительным. Достаточно 5—6 движений руки сверху вниз по молочному зеркалу и подталкивание сосков. Через 2 мес. после отела используют глубокий массаж.

8.8. КОНТРОЛЬНО-СЕЛЕКЦИОННЫЕ КОРОВНИКИ

Контрольно-селекционные коровники предназначены для подготовки нетелей к отелу, получению 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 разновозрастных коров, так как при совместном нахождении они подвергаются стрессу, что приводит к снижению молочной продуктивности.

По данным многих исследователей, надои от дочерей за 1-ю лактацию, происходящих от матерей с различной продуктивностью, были практически одинаковыми. У дочерей от более высокопродуктивных матерей наблюдается лишь тенденция некоторого увеличения надоев. В дальнейшем между первой и последующими лактациями не наблюдается положительная коррелятивная взаимосвязь. Поэтому выбраковка первотелок не должна быть большой.

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 с целью получения нетелей к отелу не ниже I класса стандарта породы, 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 надою, 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 руч-

ного додаивания. Одна доярка обслуживает не более 25 коров, расценка оплаты труда на 10—15 % выше, чем на обычных товарных фермах. На 2—3-й мес. после отела первотелок оценивают по комплексу признаков: скорости молокоотдачи, форме вымени и сосков, равномерности развития долей вымени, экстерьеру и живой массе.

Расчет количества ското-мест (С) в контрольном коровнике проводят по формуле

$$C = \frac{ПТ}{12},$$

где П — число непроверенных первотелок; Т — 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 единой подготовке нетелей к отелу и разное первотелок можно с высокой степенью достоверности оценить быков-производителей по качеству потомства.

9. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

9.1. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ

В молочном скотоводстве общественного сектора применяются *три основные механизированные технологии производства молока*:

1. Стойлово-привязная система содержания коров, доение в переносные ведра или молокопровод. В летний период используют пастбищное содержание с доением в помещении или на передвижных доильных установках.

2. Беспривязное содержание с доением на доильных площадках. В летний период коров выпасают на пастбищах.

3. Круглогодичное беспривязное содержание с доением на доильных площадках. В летний период коров не выпасают.

Наиболее сложной считается технология производства молока при беспривязном содержании коров, которая в большей степени соответствует потребностям животных и обеспечивает более высокое качество 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 содержании значительно проще организовать зоотехнический учет и раздой коров, особенно первотелок. Поэтому на большинстве ферм республики распространено привязное содержание дойного стада, и эта технология является традиционной для молочных ферм. Привязное содержание животных с доением в стойлах можно применять на фермах практически любых размеров.

Доение коров проводят в стойлах в переносные ведра или в молокопровод АДМ-8. При использовании доильных установок с переносными ведрами оператор обычно работает 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.

В производственной практике хозяйств республики при привязном содержании и доении в переносные ведра обычно группу коров закрепляют за оператором машинного доения на длительный срок. Он 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. К недостаткам технологии производства молока при привязном содержании и доении в стойлах относятся большие затраты труда обслуживающего персонала — 9—14 чел.-ч на 1 ц молока.

При доении в молокопровод затруднена его промывка и очистка из-за относительно длинных молокопроводящих путей. При доении в молокопровод на лучших фермах получают 5000—7000 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.

Коровы при беспривязном способе 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 оснащено 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.

При переводе молочного скотоводства 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.

В производственной практике применяется несколько вариантов беспривязного содержания: беспривязно-боксовое, комбибоксовое и групповое на глубокой или смежной подстилке.

9.2. ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Технология — это совокупность последовательных операций, в процессе выполнения которых животные перерабатывают кормовые средства в молоко и мясо. Она включает комплекс приемов разведения, кормления, содержания и использования животных, направленный на получение высококачественной продукции и прибыли.

Промышленная технология отличается от традиционной относительно высокой концентрацией животных, специализацией производства, крупногрупповым обслуживанием животных, высоким уровнем разделения труда, минимальными его затратами на получение единицы продукции. Взаимодействие животного организма со средой в условиях промышленной технологии значительно усложняется. Коровы находятся в более жестких условиях (крупногрупповое содержание, уменьшение инсоляции, отсутствие индивидуального ухода, двухкратное доение, недостаточная площадь размещения), чем на обычных фермах.

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 и эффективным использованием всех видов ресурсов. Комплексы должны быть безотходными предприятиями, которые не нарушают чистоту окружающей среды (отсутствие загрязнений биогенными элементами), исключают распространение инфекционных болезней.

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, максимально продуктивное использование обслуживающим персоналом рабочего времени, непрерывность производственного процесса, рациональное использование кормов, повышение производительности труда за счет более эффективной организации труда и механизации производственных процессов, улучшение условий работы обслуживающего персонала.

К недостаткам промышленной технологии на крупных комплексах относятся: повышенная концентрация поголовья животных на ограниченной площади, высокие требования к технологическому процессу, большие капитальные вложения, низкая надежность отдельных механизмов, трудности в организации удаления и утилизации навоза, высокая загазованность и повышенная запыленность воздуха, увеличение числа ветеринарных обработок скота.

9.3. ПОТОЧНО-ЦЕХОВАЯ СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И ВОСПРОИЗВОДСТВА СТАДА

Наиболее эффективно используется поточно-цеховая система на фермах с поголовьем 400 коров при привязном и 600 коров при беспривязном содержании. На фермах меньших размеров применяются отдельные элементы поточно-цеховой системы, в первую очередь, содержание животных по физиологическому состоянию и их нормированное кормление.

Поточно-цеховая система определяет внутрифермскую специализацию труда. В зависимости от физиологического состояния всех животных распределяют на *четыре технологические группы*: сухостойная, отела, раздоя и осеменения, производства молока. В таком порядке группы коров распределяют по цехам: цех подготовки коров к отелу (цех сухостойных коров); цех отела с профилакторием; цех раздоя и осеменения; цех производства молока. В практике производства молока чаще всего применяют трехцеховую систему технологического процесса: цех подготовки коров

к отелу; цех отела; цех раздоя, осеменения и производства молока. Каждому цеху для размещения животных выделяют отдельные здания или их части. В течение календарного года корова с учетом ее физиологического состояния проходит через все цехи.

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 — 24—36 ското-мест.

При расчете технологической схемы и графиков движения коров по цехам рекомендуется исходить из следующих средних сроков пребывания животных в цехах: цех подготовки коров к отелу — 50 дней, цех отела — 25, цех раздоя и осеменения — 100, цех производства молока — от 170 до 190 дней.

В условиях равномерных отелов в течение года потребность в ското-местах в цехе сухостойных коров и нетелей составляет 13—14 %, в цехе отела — 8—10, в цехе раздоя и осеменения — 27—28 и в цехе производства молока — 50—51 %. При существующих сезонных отелах в хозяйствах количество ското-мест в родильном отделении надо увеличить в 1,5—1,7 раза.

Цех подготовки коров к отелу, или цех сухостойных коров. Сухостойный период необходим для восстановления запаса питательных веществ в организме коров, подготовки к отелу, создания необходимых предпосылок для морфологической перестройки всех структур молочной железы, восстановления железистой ткани, получения высокой молочной продуктивности в следующую лактацию, жизнеспособного приплода, хорошего качества молозива и своевременного проявления воспроизводительной функции. При укороченном сухостойном периоде (менее 40 дней) снижается восстановление железистых клеток и уменьшается величина надоя в следующую лактацию на 20—30 %.

В рационе коров в этот период должно содержаться 2,0—2,5 кг сухого вещества на 100 кг живой массы с концентрацией в сухом веществе 0,8 к.ед. В суточном рационе в

первые 40 дней после запуска при плановом удое 3000 кг должно быть 8 к.ед., при удое 4000 кг — 9 к.ед., в последние 20 дней перед отелом — 9—10 к.ед. Концентраты в структуре рациона составляют соответственно 20—25 и 30—38 %.

В сухостойный период наиболее целесообразно беспривязное содержание животных, так как по сравнению с привязным повышается в крови содержание эритроцитов, гемоглобина, в сыворотке крови — общего белка, а также возрастают резервная щелочность и бактерицидная активность. У коров сокращается сервис-период на 11—26 дней, они меньше болеют маститами, гинекологическими заболеваниями, у них выше оплодотворяемость после отела, а падеж телят снижается на 20—23 %.

Оборудование цеха самое простое — кормушки и поилки. При наличии достаточного количества соломы скот содержат на сменяемой или глубокой соломенно-торфяной подстилке. Для образования логова сразу закладывают по 10—15 кг соломы на каждую корову. Затем ежедневно добавляют по 3,5—5 кг подстилки. Помещение разделяют на три-четыре секции легкоснимаемыми перегородками. Технологические группы формируют один раз в 10—15 дней. Сухостойных коров в цехе группируют по срокам ожидаемого отела. Каждая секция имеет свой выход на выгульно-кормовую площадку.

Цех отела (родильное отделение) с профилакторием. Для любой фермы или комплекса обязательным является наличие родильного отделения с секционным 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.

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 на привязи в стойлах длиной 2,0—2,2 м и шириной 1,5 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 3,0×3,5 м и содержат беспривязно. В денниках корова более длительное время и энергичнее облизывает и массирует теленка, что улучшает у него кровообращение, лизоцим слюны матери передается на кожный покров, повышаются бактерицидные свойства и жизнестойкость телят. Количество боксов должно составлять 1,5—2,0 % от общей численности коров на ферме. Перегородки в денниках делают сплошными высотой 1,7 м. Денники оборудуют кормушками и автопоилками.

Доение новотельных коров механическое в переносные доильные ведра, кормление — из стационарных кормушек, поение — из автопоилок АП-1А.

После отъема теленка переводят в профилакторий, а его мать — в послеродовую секцию. Освободившиеся денники, предметы ухода за животными, оборудование после каждого отела подвергают тщательной механической очистке, мойке, дезинфекции 3 %-ным раствором гидроксида натрия, побелке и сушке. Пол посыпают известью-пушонкой. При большой заполненности и интенсивной эксплуатации определенных цехов очень важно предусматривать профилактические перерывы между освобождением их от животных и вводом новых партий. Санитарный разрыв по использованию боксов (денников) должен быть не менее 3 дней. После этого в качестве подстилки закладывают сухую чистую солому.

Через родильное отделение может проходить часть коров с гинекологическими заболеваниями, и в этом случае цех отела из места санации превращается в рассадник инфекции. Поэтому в цехе отела целесообразно иметь отдельные изолированные секции и использовать их по принципу «пусто—занято». При существующем положении помещение все время занято и провести тщательную дезинфекцию невозможно. В течение месяца в каждом деннике можно провести отелы не более 5 коров. В условиях республики, когда в зимние месяцы отелов бывает на 25—35 % больше, чем в другие периоды, количество денников нужно иметь не 1 %, как рекомендуется ОНТП 1—89, а около 2 %. Для фермы на 400 коров нужно иметь 7—8 денников. На полный рацион коров переводят в течение 12—15 дней. Низкий уровень энергии в рационах новотельных коров отрицательно влияет не только на молочную продуктив-

ность, но способствует образованию кетоновых тел, нарушению обмена веществ и 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 сплошными перегородками разделяют на изолированные секции не более чем на 20 телят каждая, что дает возможность поочередного использования, поочередной санитарной обработки и дезинфекции этих секций. Профилактический перерыв после освобождения каждой секции от телят составляет не менее 4 дней.

Каждая секция профилактория функционирует автономно, имеет отдельные входы, вентиляцию 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. Используемые в хозяйствах односекционные профилактории с содержанием телят в узкогабаритных клетках на соломенной подстилке имеют большое количество недостатков: быстро распространяется заражение телят различными заболеваниями, особенно желудочно-кишечными, и невозможно провести дезинфекцию помещений. Выращивание телят в многосекционных профилакториях по сравнению с односекционными повышает сохранность телят с 88 до 99 %.

В индивидуальных клетках телят содержат 8—12 дней, затем их переводят в групповые клетки по 5—10 голов в каждой и содержат до передачи их на ферму по выращиванию молодняка или в спецхоз. При содержании телят в профилактории руководствуются следующими параметрами: комплектование секции новорожденными телятами — не более 4 дней (желательно 2 дня), санация после освобождения ее от телят — не менее 3 дней (желательно 5 дней), количество мест в секции — не более 20.

После освобождения секции от телят пол, стены, клетки моют, проводят дезинфекцию, побелку и просушивание. Стены дезинфицируют 4%-ным раствором едкого натра, или 2 %-ым раствором формальдегида. Обычно проводят две дезинфекции. На проветривание и просушивание отпускают 3 дня. Циклограмма использования четырехсекционного профилактория показана на рис. 20.

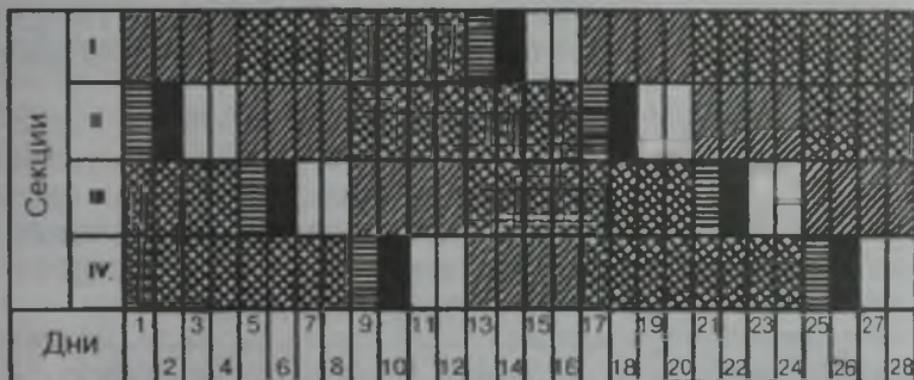


Рис. 20. Циклограмма использования профилактория:

- — заполнение секции новорожденными телятами — 3—4 дня
- — содержание телят — 3 дня
- — перевод телят из секции, очистка, мойка, дезинфекция клеток и секции — 1 день
- — вторая дезинфекция клеток и секции, обеззараживание воздуха — 1 день
- — проветривание и просушивание секции — 2 дня

Для определения количества секций в профилактории устанавливают общее количество ското-мест в нем по формуле

$$KM = \frac{KT \cdot KD}{T} \cdot KN,$$

где КМ — необходимое количество ското-мест; КТ — количество телят; КД — количество дней оборачиваемости (цикла); Т — продолжительность всего производственного цикла; КН — коэффициент неравномерности отелов.

Количество секций определяют путем деления количества ското-мест в профилактории на желаемую вместимость секции.

Цех раздоя и осеменения. В этом цехе коров раздаивают, выявляют потенциальную молочную продуктивность, не допускают заболеваний вымени, родополовой системы, проводят осеменение в оптимальные сроки после отела. Цех раздоя и осеменения комплектуют новотельными коровами из цеха отела. При беспривязном содержании животных формируют группы по 24—36 коров с разницей в сроках отела не более 28 дней. Сформированная после отела группа не изменяется в течение всего периода содержа-

ния в цехе — в среднем 100 дней, но нередко до 115—120 дней. Коровы должны быть осеменены в первые 80 дней после отела.

Групповой раздой коров начинают на 15—20-й день после отела. В соответствии с ожидаемым уровнем продуктивности коров распределяют в высокопродуктивную, среднепродуктивную и низкопродуктивную группы. Сено, сенаж, силос, зеленую массу всем группам коров дают одинаковое количество, а концентраты и корнеплоды — в зависимости от уровня молочной продуктивности. Это позволяет проводить групповое авансирование кормами с учетом надоя. Рационы коров пересматривают через каждые 10—15 дней. Кормление и машинное доение животных проводят 3 раза в сутки. В цех производства молока коров переводят после установления их стельности.

Цех производства молока. Назначение цеха — путем правильного кормления и содержания коров поддерживать высокие надои при плавном их снижении, обеспечивать нормальное течение стельности, не допускать заболеваний вымени и проводить своевременный запуск коров в конце лактации. Из цеха раздоя коровы поступают хорошо раздоенными и осемененными. Надо стремиться как можно реже изменять состав групп, так как любое перемещение коров из группы в группу приводит к снижению надоя на 5—16 %.

Запуск — это комплекс приемов по изменению кормления, поения и доения коров, направленных на прекращение секреции молока. Коров с удоем 10 кг молока запускают за 3—4 дня, с удоем 15 кг — за 5—8 дней. В первые дни запуска из рациона исключают корнеплоды, в дальнейшем — концентраты и сокращают количество доений. Но животные должны быть полностью обеспечены протеином, макро- и микроэлементами, витаминами. Очень опасным при запуске является неполное выдаивание, так как даже небольшие остатки молока приводят к заболеванию вымени, в первую очередь способствуют развитию маститов.

При определении размера оплаты труда работникам учитывают: в цехе сухостойных коров — количество животных, передаваемых в цех отела со здоровым выменем, прирост животных; в цехе отела — количество полученных и сохраненных телят, их прирост живой массы, валовое производство молока; в цехе раздоя и осеменения —

валовое производство молока, количество коров, плодотворно осемененных в оптимальные сроки (75—80 дней после отела); в цехе производства молока — валовое производство молока, своевременный запуск коров (за 50—60 дней) со здоровым выменем.

9.4. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В СКОТО-МЕСТАХ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРА И КОЛИЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП

(лабораторно-практические занятия № 17—18)

Цель занятий. Приобрести практические навыки расчета размера, количества технологических групп и ското-мест в цехах комплекса (фермы) при поточно-цеховой системе производства молока разной мощности с учетом сезонности отела коров.

Пособия и оборудование. Основные требования ОСТ 10-22.86; исходные данные для расчета (поголовье фермы, размер и продолжительность пребывания коров технологической группы в цеху, продолжительность санитарного разрыва); микрокалькуляторы.

Методические указания. Поточно-цеховую систему можно применить к условиям любых современных ферм с различными способами содержания животных и механизации трудоемких процессов. Если при обычной технологии применяют какой-то один способ содержания коров, то при поточно-цеховой системе можно комбинировать разные способы содержания животных с учетом физиологического состояния коров и специфики технологических циклов.

Продолжительность всего технологического цикла (средний по стаду промежутки времени от одного отела до другого) является основой при расчете потребностей в ското-местах для каждого цеха. Длительность его должна быть в среднем 365 дней. В этом случае оптимальными будут продолжительность лактации, сухостойного и сервис-периодов.

Расчет количества скотомест для каждого цеха делается следующим образом. Например, на молочно-товарной ферме содержится 400 коров со средней продолжительностью межотельного периода 365 дней и содержания в цеху сухостоя — 50 дней, отела — 25, раздоя и осеменения — 100 и производства молока — 190 дней.

Расчет количества ското-мест по цехам проводится по следующей формуле

$$КС = \frac{М \cdot Дп}{365},$$

где КС — количество ското-мест в цеху; М — мощность фермы, голов; Дп — продолжительность производственного периода в цеху, дней; 365 — общая продолжительность производственного периода.

Для цеха отела при неравномерных отелах количество ското-мест, рассчитанное по формуле, необходимо увеличить в 1,5 раза.

В этом случае в цеху сухостоя будет 55 ското-мест ($400 \times 50 : 365 = 55$), отела — 27 ($400 \times 25 : 365 = 27$), раздоя — 110 ($400 \times 100 : 365 = 110$) и производства молока — 208 ското-мест ($400 \times 190 : 365 = 208$). Расчет числа ското-мест по цехам для комплекса разной мощности делается с учетом и без учета работы контрольного коровника.

Размер технологической группы обусловлен их оптимальным размером, нормами обслуживания и технологической характеристикой доильных установок. Численность коров в группе должна быть кратной количеству ското-мест на доильной установке. На ферме с поголовьем 400—600 коров оптимальный размер технологической группы составляет 32 коровы, но не более 48 голов.

Общее количество технологических групп (ТГ) на ферме определяют по формуле

$$ТГ = \frac{М}{ПГ},$$

где М — мощность фермы, голов; ПГ — поголовье коров в технологической группе, голов.

Количество групп в каждом цеху (ГЦ) определяется по формуле

$$ГЦ = \frac{ПГ}{ПЦ},$$

где ГЦ — количество групп в цеху, голов; ПЦ — поголовье коров в цеху, голов; ПГ — поголовье коров в технологической группе, голов.

9.5. КОРМЛЕНИЕ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

В структуре себестоимости производимого молока в сельскохозяйственных предприятиях основную долю составляет стоимость кормов — 40—60 %. Поэтому главным направлением снижения издержек производства является увеличение продуктивности животных на основе повышения количества и качества используемых кормов, совершенствования структуры рационов и сбалансированности их по всем элементам питания. Особенно необходимо повысить качество травяных кормов, так как в структуре рационов они занимают 60—70 %. К тому же почвенно-климатические условия почти на всей территории республики не препятствуют созданию высокопродуктивных травостоев.

Поэтому необходимо производство высококачественных кормов довести до уровня, обеспечивающего экономически эффективное ведение скотоводства как подотрасли, формирующей основную объем товарной продукции. Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества травяных кормов должна быть 8,8—10,0 МДж обменной энергии вместо 6,0—7,0 МДж в настоящее время.

Определяющими факторами в выборе вида кормов и технологии их заготовки должны быть выход кормовых единиц, протеина с гектара и их экономическая эффективность. За последние годы в сельскохозяйственных предприятиях республики себестоимость одной кормовой единицы зерна выше в 2,5 раза, чем в одной кормовой единице многолетних трав, и в 3,5 раза выше, чем в травах сенокосно-пастбищных угодий. Затраты совокупной энергии на 1 ц к.ед. клевера составили 98,2 МДж, злаковых трав — 301, ячменя — 348 и кукурузы — 441 МДж.

Необходимо существенно изменить структуру посевных площадей. С учетом агрономических, зоотехнических и экономических показателей ведения молочного скотоводства наиболее выгодными источниками кормового белка являются люпин узколистый, рапс, бобовые многолетние травы.

Для более полного использования почвенных разностей, создания бесперебойного зеленого конвейера и заготовки кормов на зиму предлагается расширить посевы других бобовых трав, в частности люцерны с 1,3 до 10 %, лядвен-

ца рогатого — до 6 %, донника, сераделлы — с 0,3 до 6 %, клевера ползучего, гибридного — до 4 %. Будут расширяться площади под возделывание голеги восточной — высокоурожайной и высокобелковой культуры, которую можно использовать до 10 лет и более.

В промежуточных посевах основную площадь занимает озимая рожь. В дальнейшем в структуре озимых на зеленый корм предусматривается до 18 % крестоцветных культур рапса и сурепицы, которые обеспечивают более раннее (на 8—10 дней) начало функционирования конвейера.

В структуре многолетних трав на пашне бобовые травы в чистом виде должны составлять 62 %, бобово-злаковые травосмеси — 30 и злаковые травы (семенники) — 7—8 %. В структуре бобовых трав раннеспелых сортов клевера лугового необходимо иметь 40—45 %, среднеспелых — 20—25 % и позднеспелых — 25—30 %.

Производство кормов на условную голову скота в перспективе надо довести до 40—45 ц к.ед. в год, в том числе на стойловый период — 25 ц к.ед. Травяные корма в общем объеме должны занимать 60 %, в том числе сено — 10 %, сенаж — 24 и силос — 26 %.

Необходимо получать корма с питательной ценностью, незначительно отличающиеся от исходного сырья, и с высоким выходом питательных веществ. Этому требованию в большей степени соответствует приготовление корма из подвяленных многолетних трав, скошенных в ранние фазы вегетации. По сравнению с заготовкой других видов кормов в них увеличивается выход питательных веществ за счет сокращения потерь, отмечается высокая концентрация протеина и энергии в сухом веществе.

В процессе кратковременного проявлявания до влажности 65—70 % в травах возрастает содержание растворимых сахаров, которые способствуют ускорению процессов молочнокислого брожения, и происходит подкисление силосуемой массы. Корм получают слегка кислым с высоким содержанием углеводов, и он хорошо поедается животными.

Этот корм отличается от силоса из свежескошенных трав меньшим количеством органических кислот, особенно маслянокислых, больше растворимых углеводов и ниже потери питательных веществ. По сравнению с приготовлением сенажа и сена заготовка этого вида корма меньше

зависит от погодных условий и для нее почти в два раза меньше требуется времени. К тому же этот способ силосования кормов позволяет приступить к заготовке кормов раньше на 12—16 дней.

При существующей технологии и технических средствах самые большие потери питательных веществ, которые могут достигать до 50 %, наблюдаются при получении и хранении сена. Поэтому этот вид корма готовят в первую очередь для телят, сухостойных, новотельных коров и коров на раздое.

С повышением продуктивности животных возрастает потребность в увеличении концентрации энергии в кормах в расчете на единицу сухого вещества. Для получения 3000 кг молока от коровы в год достаточна концентрация энергии в рационе 0,7 к.ед. в 1 кг сухого вещества, для коров с удоем 5000 кг она повышается до 0,8—0,9 к.ед., с удоем 6000 кг она должна быть 0,9—1,0 к.ед. и при удое 7000 кг и выше — 1,15 к.ед. в 1 кг сухого вещества. Концентрация обменной энергии в сухом веществе зимних рационов при раздое коров с удоем 4000—5000 кг молока в год составляет 10,9 МДж, с 101 до 220 дней лактации — 9,7 и в заключительный период — 9,6 МДж. Для высокопродуктивных коров с удоем 6000—8000 кг молока за лактацию содержание обменной энергии в сухом веществе рациона должно составлять в первые 100 дней после отела 11,2 МДж, в последующие 101—305 дней лактации — 10,5 МДж.

Низкое содержание протеина в рационе отрицательно влияет не только на молочную продуктивность коров, но и на расход кормов на единицу произведенного молока. Каждый недостающий грамм протеина приводит к перерасходу не менее 2 % кормов. Поэтому при надое 20 кг и более молока в сутки на 1 к.ед. должно приходиться 110 г переваримого протеина, при надое до 10 кг достаточно 105 г.

Бобовые культуры в травосмесях 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-тимофеечной смеси 2-годовалого срока пользования на 10—15 % ниже, чем при использовании злаковых культур.

При недостатке легкорастворимых углеводов в рационах коров нарушается углеводно-жировой обмен, снижается резервная щелочность крови, значительно увеличивается содержание кетоновых тел, что приводит к снижению воспроизводительной функции животных и уменьшению надоя коров. Поэтому при кормлении высокопродуктивных коров особо контролируется сахаро-протеиновое отношение. На каждые 100 г переваримого протеина должно быть 80—120 г сахара. Содержание крахмала должно быть в 1,5 раза больше, чем сахара. Для проявления высокой продуктивности в рационе желательно иметь 2,5 % жира в сухом веществе.

С повышением надоя необходимо снижать содержание клетчатки в кормах. При надое до 10 кг молока в сутки оптимальное количество клетчатки в сухом веществе рациона составляет 24—26 %, при надое 20 кг — 20—22 % и при надое 30 кг — 16—18 %. Оптимальное соотношение кальция к фосфору в рационе сухостойных коров 1—1,5:1, в период лактации 2:1, кальция и натрия 10:1.

Для восполнения недостатка минеральных веществ используют 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.

В зимний период коровам желательно скармливать хвойные ветки. В хвое много хлорофилла, аскорбиновой кислоты, витамина Д (эргокальциферола), витаминов группы В, калия, кальция, магния, натрия, серы, железа, кобальта, марганца, находятся активаторы обмена веществ, незаменимые аминокислоты, каротин. В 1 кг хвойных веток содержится 0,21—0,23 к. ед. и 8 г переваримого протеина. Наибольшее количество каротина в хвое 2-го и 3-го годов жизни. Заготавливать хвою надо утром, так как в это время в хвое больше каротина на 20—30 %, чем днем. Коровам дают ее по 1—1,1 кг в сутки на одну голову. После 2—3 недель скармливания делают 7—10-дневный перерыв.

Необходимо коренным образом изменить подход к организации кормления и содержания коров в сухостойный период. Для животных необходимы такие условия, которые обеспечивали бы высокую продуктивность в последующей лактации и получение полноценного, устойчивого

к заболеваниям приплода. Среднесуточный прирост живой массы коров в сухостойный период должен быть 700—1000 г. Примерные рационы для сухостойных коров в зимний период представлены в табл. 11.

Таблица 11. Примерные рационы для стельных сухостойных коров живой массой 500—600 кг в стойловый период (по данным БелНИИЖ)

Корма (кг)	Планируемый удой (кг)		
	3500	4000	4500
Сено злаковое	4	5	5
Сенаж злаково-бобовый	5	5	5
Солома яровая	2	—	—
Силос кукурузный	8	9	10
Свекла кормовая	7	7	7
Травяная резка	1	1	1
Концентраты	2,3	2,4	2,6
Кормовые единицы	8,8	8,9	9,4

Следует подчеркнуть, что любое временное снижение уровня кормления уменьшает суточный удой, 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 наблюдается очень высокий вынос питательных веществ с молоком из организма коровы.

В зависимости от уровня молочной продуктивности и физиологического состояния коров рекомендуется следующая примерная структура кормов (табл. 12) и примерные рационы (табл. 13, 14).

Таблица 12. Примерная структура кормов для коров разного физиологического состояния в стойловый период (%)

Корма	Сухостойный период	Раздой	Середина лактации	Конец лактации
Сено	25	10	13	14
Сенаж	15	16	21	24
Солома	8	—	4	6
Силос	16	22	25	27
Корнеплоды	10	12	9	7
Концентраты	26	40	28	22

Таблица 13. Примерные рационы для коров при раздое (100 дней после отела) в стойловый период (по данным БелНИИЖ)

Корма (кг)	На одну голову в сутки при живой массе 500 кг и удое (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 14. Примерные рационы для коров после раздоя (100—305 дней) в стойловый период (по данным БелНИИЖ)

Корма (кг)	На одну голову в сутки при живой массе 500 кг и удое (кг)										
	4 и ниже	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
Кормовые единицы	7,7	8,6	9,5	10,9	12,5	14,1	15,5	16,2	17,1	17,9	18,6

Рекомендуется следующее потребление сухих веществ грубых кормов на 100 кг живой массы коровы: в первый месяц после отела — 1,4—1,6 кг, на 2—3-м мес. лактации — 1,6—2, на 4—9-м — 2—2,2, на 10—11-м — 2—2,1 и в последний месяц сухостойного периода — 1,5—1,8 кг. Сухого вещества на 100 кг живой массы при удое коров 5 кг в сутки требуется 2,2—2,4 кг, при удое 15 кг — 2,6—2,8 кг и при удое 25 кг — 3,4—3,6 кг.

Без добавки концентратов коровы ежедневно могут потреблять не более 10—15 кг сухих веществ за счет объемистых кормов, которые обеспечивают удой, не превышающий 10—15 кг молока в сутки. Для дальнейшего повышения молочной продуктивности в рационы вводят концентраты. Для высокопродуктивных коров (с удоем 5500—6500 кг молока в год) в первые три месяца лактации расход концентрированных кормов на 1 кг молока составляет 350—450 г, в середине лактации — 300—350 г. и в конце лактации — 200—250 г, для среднепродуктивных (с удоем 4000—5000 кг молока) соответственно 300—350 г, 200—250 и 100—150 г. В летний период расход концентратов можно уменьшать в 1,5—2 раза. Увеличение количества концентратов в рационе более 35 % по питательности сокращает потребление объемистых кормов.

В условиях республики при имеющейся кормовой базе и невысоком качестве заготавливаемых кормов корнеплоды являются важнейшим компонентом рационов, способствующим повышению надоев, но себестоимость их кормовой единицы является самой дорогостоящей (табл. 15).

Структура расхода кормов для коров в зависимости от годового надоя может быть следующей (табл. 15).

Таблица 15. Структура кормов в зависимости от годового надоя (% по питательности)

Структура (%)	Среднегодовой надой (кг)		
	3500—4000	4000—6000	6000—8000
Концентраты	28	36	40
Сено	8	8	8
Сенаж	13	8	7
Силос	14	12	9
Корнеклубнеплоды	5	6	8
Зеленые корма	32	30	28

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 броуидильные процессы в рубце и развитие микрофлоры, снижает переваримость питательных веществ и продуктивность животных. Поэтому переводить животных с одного корма на другой следует постепенно. 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. Концентраты лучше давать в смеси с объемистыми кормами. Корнеплоды скармливают незадолго, а еще лучше во время дачи сенажа или силоса, так как такой порядок кормления положительно влияет на рубцовое пищеварение.

Корма следует раздавать в определенные часы через равные промежутки времени. Силос и сенаж раздают не менее 2 раз в сутки. Поскольку концентраты являются физиологически кислым кормом, то высокопродуктивным коровам их необходимо скармливать 4—6, но не менее 3 раз в сутки, чтобы не допустить резкого снижения кислотности содержимого рубца и переваримости травяных кормов. Скармливание большого количества концентратов может привести к нарушению обмена веществ и ухудшению воспроизводительной функции. Кормушки содержат в чистоте, удаляют из них недоеденные остатки корма, периодически моют.

Очень важно соблюдать распорядок дня, так как животные быстро привыкают к определенному времени кормления и у них вырабатывается «рефлекс времени». К моменту приема корма в желудке животных выделяется желудочный сок, который способствует быстрому перевариванию корма и лучшему образованию молока. Кормление животных каждый день в разное время вызывает повышенное потребление корма, что приводит к желудочно-кишечным расстройствам или пропаже аппетита.

Наиболее целесообразно, особенно при промышленном производстве молока, приготавливать и скармливать корма в виде полнорационной кормосмеси. Использование таких 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, увеличить потребление сухого вещества и обменной энергии на 100 кг живой массы, уменьшить количество несъеденных остатков.

При скармливании кормосмесей постоянного состава обеспечивается стабильность микрофлоры и ее высокая ферментативная активность, стабилизируется кислотность рубцового содержимого. 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, и снижается коэффициент перевариваемости на 4—5 %.

Молочная корова в сутки выпивает 40—60 л воды. Вода для поения должна быть свежая и чистая. Кратность поения составляет 7—10 раз в сутки. Слишком холодная вода может вызвать переохлаждение организма животного, а у беременной самки — аборт. Теплую воду животные пьют неохотно, она ухудшает работу пищеварительной системы. Поэтому желательная температура воды для поения коров — 10—12 °С.

9.6. ДОКУМЕНТЫ ПО УЧЕТУ, РАСХОДУ КОРМОВ И СОСТАВЛЕНИЕ РАЦИОНОВ ДЛЯ КОРОВ *(лабораторно-практическое занятие № 19)*

Цель занятия. Приобрести практические навыки по заполнению документов по учету и расходу кормов, составлению рационов для сухостойных и лактирующих коров в разные периоды лактации.

Пособия и оборудование. Образцы форм по учету и расходу кормов (акт приема грубых и сочных кормов, акт на приходование пастбищных кормов, ведомость расхода кормов), справочник «Кормовые нормы и состав кормов» / Шпаков А.П., Назаров В.К., Певзнер И.Л. и др.—Мн., 1991. Учебно-методическое пособие по составлению рационов для сельскохозяйственных животных для студентов зооинженерного факультета очной и заочной формы обучения по специальности «Зоотехния»/ Н.А. Шарейко, И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский и др. — Витебск, 2003. Набор кормов, карточки с показателями продуктивности.

Методические указания. Документы по учету и расходу кормов. Все произведенные в хозяйстве и приобретенные корма, их расход подлежат своевременному учету, оприходованию, отпуску со склада и других мест хранения и списанию.

Акт приема грубых и сочных кормов. Для оприходования сена, сенажа, силоса, корнеклубнеплодов и соломы создается комиссия, назначенная руководителем хозяйства из специалистов зоотехнической и агрономической служб, заведующего фермой или бригадира фермы, где заготовлены принимаемые корма, и работника, принимающего корма на материально-ответственное хранение. На каждый вид корма составляют акт в 2 экземплярах, в котором указывают дату его приема, название и местонахождение, дату укладки корма и его количество. Акт подписывают члены комиссии и утверждает руководитель хозяйства. Первый экземпляр акта передается в бухгалтерию хозяйства и является основанием для оприходования кормов, второй — ответственному за хранение кормов.

Акт на оприходование пастбищных кормов. Он предназначен для оприходования зеленой массы естественных, культурных и улучшенных пастбищ, скормленной скоту путем выпаса. Комиссия в составе представителей агрономической и зоотехнической служб, назначенная руководителем хозяйства, определяет вес зеленой массы зоотехническим (укосным) методом. Акт передается в бухгалтерию хозяйства и служит основанием для включения в затраты на содержание животных.

Ведомость расхода кормов. По этому документу отпускают корма со склада, других мест хранения и списывают их на затраты производства. В ведомости расхода кормов указывают поголовье скота, лимит расхода по видам и половозрастным группам на одну голову и общий лимит на месяц на все поголовье. Первый экземпляр ведомости остается у лица, ответственного за хранение и выдачу кормов, а второй — у получателя кормов. В ведомости ежедневно делают отметку об отпущенных и полученных на ферму кормах. В конце месяца заведующий или бригадир фермы подсчитывают фактический расход кормов по видам и группам скота. Ведомость расхода кормов сдают в бухгалтерию хозяйства.

Методические указания. Составление рационов для сухостойных и лактирующих коров. Основной целью составления рациона является получение высокой продуктив-

ности животных при низких кормовых и финансовых затратах. При составлении рациона для стельных сухостойных и дойных коров учитывают следующие условия:

- рацион должен соответствовать норме кормления по количеству энергии, питательных, минеральных веществ и витаминов. Различия между нормой кормления и разработанным рационом для коров не должны превышать по общей питательности $\pm 0,2$ к.ед., сухому веществу ± 1 кг, переваримому протеину ± 20 г. Сахаро-протеиновое отношение должно быть в пределах $0,8:1,0-1,2$, отношение кальция к фосфору — $1,3-1,5:1$;

- объем рациона должен способствовать нормальной перистальтике пищеварительного тракта и соответствовать вместимости желудочно-кишечного тракта. Количество корма, включенное в рацион, не должно оказывать вредного воздействия на здоровье животного и качество продукции;

- в рацион включают доброкачественные и разнообразные корма, обеспечивающие улучшение аппетита и повышение переваримости кормовых средств;

- основу рациона должны составлять дешевые объемистые корма собственного производства. Комбикорма желательно готовить в хозяйстве, используя БВМД и премиксы.

Норму кормления стельных сухостойных коров устанавливают по справочным пособиям в зависимости от их физиологического состояния, продуктивности, возраста, живой массы и упитанности. Рацион составляют на среднее животное желательно однородной группы с набором кормов в расчете на одну голову. Для этого учитывают рекомендуемую структуру рациона, наличие кормов, их питательность (желательно использовать данные результатов зоотехнического анализа).

Норму кормления стельной сухостойной коровы устанавливают исходя из живой массы, плановой продуктивности, возраста (до 5-летнего возраста на рост животного норму кормления повышают на $1-2$ к.ед.), упитанности (при нижесредней упитанности норму кормления увеличивают на $1-2$ к.ед., а при очень высокой — снижают на $1-2$ к.ед.). Увеличивая норму кормления по общей питательности, соответственно возрастает потребность и по другим элементам питания.

Важнейшим показателем при составлении рационов является концентрация энергии (к.ед.) в 1 кг сухого ве-

щества. С повышением планового удоя концентрация энергии в 1 кг сухого вещества возрастет, например, при удое 3000 кг молока она равна 0,7 к.ед., а при удое 8000 кг — 1,0 к.ед. Концентрация энергии в сухом веществе в определенной степени зависит от качества корма. В сенаже, силосе, сене I класса качества концентрация энергии на 5—10 % выше, а III класса — на столько же ниже по сравнению со II классом качества. В наших кормах не хватает меди, цинка, кобальта, йода, селена. Для устранения их дефицита используют соли микроэлементов, особенно получаемые в республике.

В летний период потребность сухостойных коров в энергии почти полностью удовлетворяется за счет трав культурного пастбища, а при необходимости включают подкормки из культур зеленого конвейера и концентратов. Используют макро- и микродобавки.

При составлении рационов для дойных коров устанавливают норму кормления, которая обусловлена их живой массой, суточным удоем, периодом лактации (в период раздоя норму увеличивают в среднем на 2—3 к.ед., а в последнюю треть стельности — на 0,5—1,0 к.ед.), жирностью молока (в справочных пособиях нормы приведены на содержание жира в молоке 3,8—4,0 %, при снижении его на 0,1 % норма снижается на 0,1 к.ед на каждые 10 кг суточного удоя, а при увеличении — на столько же возрастает), а также возрастом и упитанностью (как и у стельных коров). Рацион анализируют по содержанию энергии в сухом веществе, структуре рационов, затратам к.ед. на 1 кг молока, в том числе концентратов, и стоимость рациона.

В летний период рассчитывают суточную дачу зеленого корма в зависимости от удоя, поедаемости травы по месяцам, возможности подкормки за счет культур зеленого конвейера и концентратов. В летний период качество концентратов по сравнению со стойловым может быть снижено.

9.7. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ ДОЙНОГО СТАДА В КОРМАХ, ПАСТБИЩАХ И РАЗМЕРАХ ПЛОЩАДЕЙ

(лабораторно-практические занятия № 20—21)

Цель занятий. Приобрести практические навыки в расчетах годовой потребности дойного стада в кормах, пастбищах и размерах посевных площадей.

Пособия и оборудование. Исходные данные для расчетов: численность стада, плановый надой на корову, потребность одной коровы в кормах (питательность кормов, структура рационов, содержание обменной энергии, табл. 15—17), урожайность кормовых культур, справочное пособие «Кормовые нормы и состав кормов» /Шпаков А.П., Назаров В.К., Певзнер И.Л. и др. — Мн., 1991., калькуляторы.

Методические указания. Расчет потребности в кормах. В соответствии с запланированным надоем на корову, годовой потребностью в кормах (кормовых единиц) и структуры годового рациона определяется количество каждого вида корма в кормовых единицах по формуле:

$$1. \text{ Количество отдельного вида корма, ц к.ед.} = \frac{\text{годовая потребность, ц к.ед.} \times \% \text{ по питательности}}{100}$$

100

2. Зная питательную ценность отдельных кормов, определяют количество кормов на одну голову.

3. Вычисляют потребность в кормах с учетом потерь при хранении и страхового фонда на одну голову и на все поголовье.

Расчет потребности в пастбищах. Определяющим моментом для расчета потребности в пастбищах является величина среднегодового удоя на корову, например 4000 кг молока.

Порядок проведения расчетов:

1. Определяется годовой расход на одну голову, ц к.ед. (в нашем примере — 47,6 ц к.ед.).

2. Рассчитывается количество зеленой массы пастбищ, ц к.ед. Для этого необходимо знать удельный вес этого вида корма в годовой структуре рациона (21 %) и, кроме того, учитывают, что 20 % зеленой массы не поедается $47,6 \times 21 : 100 \times 1,2 = 11,9$ ц к.ед.

3. Находится количество зеленой массы в натуре делением ц к.ед. на питательность травы пастбищных угодий $11,9 : 0,17 = 70$ ц.

4. Определяется необходимая площадь пастбища для выпаса одной головы при средней урожайности зеленой массы 170 ц с га (условно) $70 \text{ ц} : 170 \text{ ц} = 0,41$ га.

Следует иметь в виду, что 25 % зеленой массы коровами не поедается.

**Таблица 16. Средняя питательность кормов
для расчета потребности в кормах**

Показатели	Содержится в 1 кг натурального корма (в среднем)		
	к.ед.	переваримого протеина (г)	сахара (г)
Концентраты (комбикорма из госресурсов)	1,00	125	15
Сено	0,48	49	37
Сенаж	0,28	29	26
Силос в среднем	0,19	15	3
Солома	0,25	12	3
Кормовые корнеплоды	0,13	10	50
Картофель	0,30	14	14
Молочные корма (обрат свежий)	0,13	35	
Зеленые корма	0,17	24	25
Свекла полусахарная	0,17	10	80

**Таблица 17. Содержание обменной энергии и сырого
протеина в 1 кг сухого вещества в зависимости
от годового надоя**

Показатели	Годовой надой на одну корову (кг)			
	3000	4000	5000	6500
Обменная энергия, МДж*				
Концентраты	11,0	11,4	11,8	12,2
Сено	8,44	8,73	8,83	8,89
Корма из подвяленных трав	8,69	8,89	9,3	9,69
Пастбищные корма	9,55	9,80	10,06	10,06
В рационе коровы	9,21	9,54	9,96	10,31
Сырой протеин, %				
Концентраты	17,0	17,5	18,2	19,0
Сено	9,6	10,96	12,0	12,4
Корма из подвяленных трав	11,6	12,5	13,4	14,0
Пастбищные корма	14,8	16,2	18,0	19,0
В рационе коровы	12,9	14,06	15,24	16,03

* 1 МДж (мегаджоуль) = 1000 000 Дж = 239 Ккал (килокалорий)

Расчет потребности в размерах землепользования. Для проведения расчетов необходимо знать фактическую урожайность многолетних трав, кукурузы, свеклы, пастбищ и т.д., сложившуюся в хозяйстве за ряд последних лет. Кроме того, для перевода некоторых видов кормов в зеленую массу необходимо использовать соответствующие переводные коэффициенты. Расчет потребности в размерах землепользования оформляется в табл. 18.

Таблица 18. Расчет потребности посевных площадей

Корма	Культуры	Урожайность зеленой массы (ц / га)	Требуется кормов, всего (ц)	Требуется зеленой массы на 1 кг корма (кг)	Требуется зеленой массы, всего (ц)	Площадь (га)
Сено	Многолетние травы			5		
Сенаж	Многолетние травы			2,5		
Силос	Кукуруза молочно-восковой спелости			1,5		
Корнеплоды	Свекла сахарная			—		
Зеленые корма	Пастбища и подкормка			—		
Концентраты	Яровые			—		

9.8. СОДЕРЖАНИЕ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Почти во всех колхозах и совхозах республики используется привязное содержание коров. В странах с развитым скотоводством все шире используется беспривязное содержание, особенно на глубокой подстилке. Поэтому необходимо комплексно и всесторонне оценивать каждый способ содержания.

Преимущества беспривязного способа содержания:

- коровы активно участвуют в обеспечении собственных потребностей;
- животные больше бывают на свежем воздухе и больше двигаются;
- значительно ниже их выбраковка по бесплодию (на 15—25 %);
- снижаются затраты 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.

Содержание коров на сухой, теплой и чистой подстилке обеспечивает более комфортные условия, поддерживает в чистоте кожный покров и вымя коровы, в большей степени соответствует их физиологическим потребностям, снижает появление маститов и улучшает микроклимат в помещениях. Глубокая долгонесменяемая 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 зависят от количества и качества подстилки. В течение стойлового периода на бетонном полу без подстилки потери тепла через пол составляют столько энергии, сколько содержится в 1000 кг молока. На свежезавезенной торфяной подстилке коровы отдыхают лежа 75—80 %, через 12 дней использования — 50—55 и через 18 дней — 25—30 %.

Беспривязное содержание стельных коров по сравнению с привязным создает лучшие условия для нормального развития плода, способствует устойчивости новорожденных телят к незаразным заболеваниям, их более интенсивному росту и развитию. Установлено, что при содержании коров в период сухостоя без привязи на глубокой несменяемой подстилке по сравнению с привязным в последующую лактацию от них получают больше молозива на 4—7 %, сокращается сервис-период на 20—30 дней, повышается выход телят на 4—6 %, сокращаются их потери на 2 %, снижается выбраковка коров по бесплодию на 17—25 %, но она повышается из-за снижения продуктивности на 7—10 %, увеличивается среднесуточный прирост

телят до 6-месячного возраста на 22—27 %. Прирост живой массы коров в сухостойный период при беспривязном содержании несколько ниже, чем при привязном, а живая масса новорожденных телят практически одинаковая.

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 удой на 9—26 % и чем он выше, тем большая разница между привязном и беспривязном способе содержания;
- увеличивается расход кормов на единицу производственного молока на 6—12 %;
- менее стрессоустойчивые животные хуже адаптируются к этим условиям;
- животные меньше лежат и меньше затрачивают времени на процесс пережевывания пищи;
- необходимо четкое соблюдение технологической дисциплины.

При недостаточной площади размещения коров 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 — 5 м² на корову. Содержание большого количества особей в одной группе приводит к биологической несовместимости, снижению резистентности и сопротивляемости организма, сокращению продолжительности хозяйственного использования. Группу желательно формировать не более чем из 32 коров.

Температура в коровниках должна быть в среднем 10 °С, так как она соответствует физиологическим потребностям коров. Следует иметь в виду, что даже при оптимальных температурных условиях 15—20 % потребленных кормов превращается в тепло и выделяется из организма. Высокие температуры (свыше 27 °С) животные переносят хуже, чем низкие. У них снижается аппетит и обмен веществ. Для животных вреден не только слишком влажный, но и слишком сухой (ниже 40—50 %) воздух.

9.9. 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 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 — 132—138 см;

- с повышенной резистентностью к заболеваниям, спокойным темпераментом, уравновешенным типом нервной деятельности;

- хорошо приспособленные к машинному доению на высокопроизводительных доильных установках;

- с чашеобразной или округлой формой вымени, с равномерно развитыми четвертями (индекс вымени 44—45 %, но не менее 42 %); скорость молокоотдачи первотелок — 1,5—1,8 кг/мин, но не менее 1,2 кг/мин, продолжительность выдаивания — 4—5 мин, но не более 7 мин; разница в продолжительности выдаивания четвертей вымени не более 1 мин; расстояние сосков вымени от пола 45—50 см;

- не старше второго отела, так как молодые животные, особенно первотелки (возраст первого отела 27—29 мес.), обладают большими адаптационными возможностями по сравнению со взрослыми;

- способные хорошо поедать корма, особенно травянистые, использовать их питательные вещества на образование молока (затраты на 1 ц молока 1,0—1,1 ц к.ед.) и давать высокие надои (оптимальный 4500—5000 кг, минимальный 4000 кг) без ручного додаивания; оптимальный надой на 100 кг живой массы — 900—1000 кг, минимальный — 800 кг;

- с хорошими воспроизводительными способностями (не менее 90 телят на 100 коров);

- со средней длительностью хозяйственного использования 5—7 лет.

Технологические группы коров по времени отела формируют в послеродовой секции родильного отделения. В производственных условиях новая группа обычно форми-

руется в течение 15—25 дней. Желательно выделить группу высокопродуктивных коров. Первотелок выделяют в отдельные секции или помещения.

Технологические группы коров должны быть как можно больше выровненными и стабильными, сохраняя их состав максимально продолжительное время. Для снижения стрессов необходимо делать меньше 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.

9.10. АНАЛИЗ РАБОТЫ ФЕРМЫ (КОМПЛЕКСА) С ПОТОЧНО-ЦЕХОВОЙ СИСТЕМОЙ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И ВОСПРОИЗВОДСТВА СТАДА

(лабораторно-практические занятия № 22—24)

Цель занятий. Приобрести практические навыки по сбору, анализу производственных и экономических показателей фермы (комплекса) и закрепить полученные теоретические знания.

Пособия и оборудование. Информационный материал о технологии производства молока на ферме (комплексе) и ее работе, перечень вопросов, подлежащих изучению; халаты, а так же животные.

Методические указания. Для анализа работы фермы (комплекса) необходимо собрать следующий информационный материал:

1. Мощность фермы (голов), тип застройки (павильонный, сблокированные здания и др.), кормоцех, склады, сенажные башни, силосные или сенажные траншеи, корнеклубнехранилище.

2. Коровники (количество, число ското-мест), выгульно-кормовые площадки (количество, площадь на одну голову).

3. Схема и организация цеха отела, раздоя и осеменения, производства молока и цеха сухостойных коров. Содержание коров по цехам. Организация моциона.

4. Доение — доильные установки, нагрузка на одного оператора, кратность и продолжительность доения всего стада, в том числе одной коровы.

5. Механизация уборки навоза, условия хранения, количество и емкость навозохранилищ.

6. Система вентиляции.

7. Система машин для подготовки и раздачи кормов, режим кормления, используемые корма в зимний и летний периоды и рационы кормления.

8. Воспроизводство стада — продолжительность использования коров, причины и процент выбраковки коров, ввод первотелок в стадо, способ искусственного осеменения коров и телок, способ мечения животных, причины и профилактика яловости.

9. Формирование технологических групп по цехам.

10. Учет и формы его ведения.

11. Содержание и выпойка телят молозивом и молоком.

12. Основные производственные показатели работы фермы — поголовье коров, среднегодовой удой на корову, валовое производство молока, средняя численность работающих.

13. Количество операторов по машинному доению коров, нагрузка коров на одного оператора, количество надоенного молока за год одним оператором. Количество рабочих по подготовке, доставке и раздаче кормов, их обязанности.

14. Организация и оплата труда.

15. Экономические показатели. Затраты кормов и труда на 1 ц молока, себестоимость 1 ц и рентабельность производства молока.

Результаты работы фермы (комплекса) выполняются в виде анализа.

9.11. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ПАСТБИЩНЫЙ ПЕРИОД

За пастбищный период в Беларуси получают более половины годового производства молока. Неквалифицированная организация пастбищного содержания оказывает негативное влияние на организм животных и на их продуктивность. Поэтому пастбищное содержание коров следует рассматривать как важнейший элемент технологии производства молока. Голландские специалисты считают,

что животные должны максимальное количество времени находиться на лугах, пастбищах и обеспечивать 5000—6000 кг молока на корову в год.

Кормление коров в переходный и летний периоды. Трава является непревзойденным молокогонным диетическим кормом, богатым белками и витаминами. Молодая трава по биологической ценности превосходит концентраты, а по энергетической и протеиновой ценности сухого вещества приближается к ним. 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 травы в период колошения составляет 70—80 %, во время цветения — 50—60 и в период созревания семян — до 20 %. В злаковых травах в фазе кущения содержится протеина 24—25 %, в фазе выхода в трубку — 18—22 и в начале колошения — 15—17 %.

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 скармливании зеленой массы в кормушках.

Полноценное кормление коров, свободное движение, солнечная инсоляция, тепло, чистый воздух — все это способствует исправлению многих недостатков зимнего стойлового содержания, повышению показателей воспроизводства, молочной продуктивности, снижению заболе-

ваемости, увеличению долголетия скота, получению здорового полноценного потомства. Молочные продукты, выработанные из молока при пастбищном содержании коров, характеризуются высоким содержанием витаминов и минеральных веществ. Поэтому надо стремиться к широкому использованию зеленых кормов, в первую очередь путем организации интенсивного пастбищного хозяйства.

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, из-за недостатка в молодой пастбищной траве сухого вещества, легкоусвояемых углеводов, клетчатки и 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.

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.

При переводе коров на пастбищное содержание большое значение имеет минеральное питание. Первыми симптомами нарушений обмена веществ при недостатке или избытке минеральных веществ являются: угнетенное состояние животных, снижение поедаемости кормов, продуктивности и повышение восприимчивости к заболеваниям. При длительном нарушении минерального обмена появляются кетозы, тетании, тимпани.

Например, калия в траве содержится в 2—3 раза больше нормы, но не хватает натрия и хлора. Избыток калия ухудшает усвояемость натрия, снижает использование кальция, усиливает выведение хлора, нарушает воспроизводительную функцию и уменьшает молочную продуктивность коров. Пастбищная тетания — следствие нарушения метаболизма магния. Для ее профилактики вводят в достатке соли магния, натрия, оберегают животных от стрессов. Недостаток селена в рационах является причиной задержек последа.

В сутки необходимо давать 80—100 г кальциевофосфорной подкормки, 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 так же углекислая медь (100 г), углекислый кобальт (14 г), йодноватистый калий (2 г). В республике имеются дешевые местные источники минерального сырья — галиты, фосфогипс и доломитовая мука. Подготовленную полисоль скармливают 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, снижению щелочного резерва крови и оплодотворяемости коров.

В начале пастбищного сезона при недостатке в траве клетчатки и при скармливании коровам бобовых трав до фазы цветения часто возникает тимпания: ускоряется образование газов, закупоривается выход из рубца, происходит вздутие и расстройство пищеварения, затрудняется отрыжка. Поэтому нельзя скармливать бобовые травы на тошак, сразу после дождя, покрытые обильной росой, согретые в куче. Не рекомендуется поить коров сразу после кормления.

Переход от стойлового к пастбищному содержанию должен быть постепенным, не менее 12 дней. Обусловлено это тем, что резкое изменение состава рациона влечет замену одних микроорганизмов другими, что приводит к нарушению обмена веществ, ухудшению использования кормов и снижению продуктивности. Продолжительность пастбы в первый день составляет 1—2 ч с последующим ее удлинением ежедневно на 1 ч.

Если невозможно выпасать 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 будущего теленка, благоприятно отражается на качестве молозива. У коров, находившихся на пастбище, значительно реже наблюдаются трудные отелы, задержание последа, парезы и маститы.

Лучший срок начала весеннего выпаса коров наступает в фазу кущения злаков при высоте травостоя низовых трав 12 см и верховых злаковых трав (ежа сборная, овсяница

луговая, тимофеевка 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. При травостое 37—41 см коровы поедают только верхние, более сочные и ценные в питательном отношении части растений, оставляя нетронутой большую часть нижнего яруса.

Коровам различного уровня продуктивности и физиологического состояния требуется разное время для сбора и пережевывания корма. На хорошем пастбище коровы со среднесуточным надоем 10 кг на сбор травы затрачивают 5 ч, при надое 20 кг — 7 и при надое 30 кг — 8 ч. На хорошем пастбище с густым травостоем высотой 12—15 см корова живой массой 600 кг может потреблять до 100 кг зеленой массы в сутки. Характерно, что высокопродуктивные коровы, находясь в одном стаде с менее продуктивными, снижают поедаемость корма и надой. Из-за инстинкта стадности высокопродуктивные животные прекращают активную пастбу и ложатся отдыхать вместе с теми, которые раньше их насыщают травостоем.

На пастбище с недостаточным травостоем круглосуточное содержание коров позволяет увеличить надой на 8—12 %. Но это приводит к излишнему вытаптыванию и загрязнению травостоя экскрементами, снижению поедаемости травы, в результате чего 25—30 % урожая остается неиспользованным. Следует учитывать, что при выпасе вблизи животноводческих помещений можно более рационально использовать технологическое оборудование ферм, проще решать вопросы доения коров и охлаждения молока. Лучше всего коровы поедают траву ранним утром и после дойки.

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 %. Поэтому при хранении траву следует раскладывать тонким слоем и часто ворошить. Но лучше всего ее скармливать в свежем виде.

В пастбишный период концентраты нужно скармливать очень ограниченно, 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 надое 11—15 кг комбикорма дают 100—125 г на 1 кг молока, 16—20 кг — 150 г, 21—25 кг — 175—200 г, при надое 26 кг и выше — 200—250 г.

Оптимальным считается стадо из 100—130 коров. В сутки коровам необходим как 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 животных, обеспечивая постоянный доступ к воде. Коровы пьют воду летом 10 и более раз в день.

Рациональное использование пастбищ. В условиях республики дойное стадо выпасают с 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. Травы 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 кушения и трубкования. Наиболее эффективно четырехкратное стравливание.

На культурных пастбищах развитие и отрастание трав весной идет очень быстро. При хорошем уходе для отрастания травы в первой половине лета надо 25—30, 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 кормов в течение всего летнего периода в хозяйствах организуют зеленый конвейер, для которого подби-

рают 2—3 вида многолетних культур, 1—2 — однолетних трав и 2 вида корнеплодов.

Культурные пастбища для коров размещают вблизи ферм и комплексов, так как каждый километр перегона свыше 1 км приводит к потере сухих веществ 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, то строят специальные летние лагеря или летние пастбищные центры. Располагают их на возвышенном и сухом месте, обеспечивая хорошие 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. Обычно на стадо приходится 7—10 таких загонов размером от 6 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.

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; в наибольшей степени такая пастьба отвечает требованиям произрастания трав. При ней скот ежедневно получает свежую траву и поедает примерно одинаковое ее количество. При этом 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 %.

На выбор системы пастьбы большое влияние оказывает урожайность пастбищ. На улучшенных пастбищах с урожайностью 100—200 ц/га зеленой массы используется

обычная загонная пастьба с площадью каждого загона 5—6 га, на культурных пастбищах с урожайностью свыше 200 ц/га — мелкозагонный или порционный выпас, при 300—400 ц/га — только порционный.

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). Коровы лишены возможности бессистемно передвигаться по пастбищу. В конце дня животные хуже поедают траву и загоны стравливаются не полностью. Для полного поедания травы утром следующего дня скот выпасают на тех загонах, на которых он пасся вечером предыдущего дня.

Пастбища нельзя чрезмерно стравливать, 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 пастьбу скота в третьей декаде сентября, т.е. за 3 недели до наступления устойчивых 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. Весной скот начинают выпасать на тех загонах, где раньше прекратили их использовать осенью.

9.12. ТЕХНОЛОГИЯ МАШИННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ

Доение коров — один из самых сложных процессов в технологии производства молока. На доение затрачивается 40—45 % общих затрат труда на производство молока. Доение аппаратами повышает производительность труда и облегчает труд операторов машинного доения. Если на доение одной коровы вручную при привязном содержании затрачивается 7,5—8,9 мин, то при доении в стойлах в молокопровод — 3—3,6, на доильной площадке «Елочка» — 2,7—3,1 и на «Тандем» — 3,1—3,6 мин.

9.12.1. Техника машинного доения коров (лабораторно-практические занятия № 25—26)

Цель занятий. Приобрести практические навыки по уходу за выменем, овладению техникой массажа вымени и машинного доения коров.

Пособия и оборудование. Массажеры вымени, полотенца, вода, доильные аппараты, а также животные.

Методические указания. Доение является мощным фактором упражнения вымени, улучшает рост этого органа, способствует развитию железистой ткани и повышает интенсивность образования молока. Коров следует доить аппаратами с первого дня после отела и до запуска при отсутствии заболеваний вымени, а при их обнаружении животных выделяют из стада и доят вручную. Чтобы избежать торможения рефлекса молокоотдачи, коров доят в одно и то же время.

Поэтому выполнение правил машинного доения является важнейшим условием получения высокой продуктивности и сохранения здоровья коров. Интервалы между дойками каждой коровы должны быть не менее 5 и не более 12 ч. При доении в стойлах за 1 ч до начала доения коров поднимают, удаляют навоз, рассыпают подстилку и проветривают помещение.

Процесс машинного доения включает следующие технологические операции: подготовка вымени к доению, надевание доильных аппаратов на соски вымени коровы, машинное додаивание и снятие аппаратов с сосков (табл. 19).

Таблица 19. Последовательность выполнения технологических операций и их характеристика при машинном доении коров (по В.И.Хоменко)

Периоды и продолжительность их выполнения	Характеристика операций
Подготовительный — не более 1 мин	Подход к корове Сдаивание первых струек молока Обмывание, дезинфекция и вытирание вымени Массаж вымени
Доение — 3—5 мин (не более 6 мин)	Надевание доильных стаканов Интенсивное выдаивание молока при соблюдении оптимальных условий

Периоды и продолжительность их выполнения	Характеристика операций
Заключительный — не более 1 мин	Заключительный массаж Машинное додаивание Снятие доильных стаканов Заключительная обработка сосков
Контроль за чистотой выдаивания осуществляется периодически по мере необходимости 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), обмывают вымя чистой теплой водой (37—45 °С) или 0,5 %-ным раствором дезмола (10—15 с), вытирают чистым полотенцем (6—8 с), проводят массаж (15—25 с). Раздражение рецепторов происходит главным образом при проведении этих операций и значительно в меньшей степени — в начальный период машинного доения.

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. Поэтому подготовительные операции начинают сдаиванием первых 2—3 струек в специальную посуду и затем это молоко уничтожают. Одновременно при сдаивании первых струек молока в отдельную кружку, покрытую черной тканью, легко обнаружить признаки (мелкие сгустки, хлопья) заболевания коровы маститами. Нельзя сдаивать первые струйки на пол в стойлах коровника. Молоко больных коров может быть источником заболевания маститами.

Перед доением вымя обмывают теплой водой всегда одинаковой температуры — 37—45 °С. Холодная или горячая вода вызывает у животных неприятные ощущения. При доении коров в стойлах на линейной доильной установке вымя подмывают из ведра, а воду меняют после подмывания 2—3 коров. На доильных площадках вымя подмывают с помощью шлангов с разбрызгивателем. Затем вымя вытирают чистым сухим полотенцем.

Массаж вымени коров — это 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. 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 сосков под углом 35—45° по направлению к боковой борозде.

Один из видов массажа заключается в следующем: доярка (оператор) сначала охватывает развернутым полотенцем отдаленные от нее 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, а затем тем же путем делают массаж передних долей и сосков вымени.

У новотельных и высокопродуктивных коров с большой наполненностью вымени проводят массаж тремя-четырьмя активными движениями рук сверху вниз по молочному зеркалу в течение 30—40 с. Коровам во второй половине лактации или с низким разовым удоем делают 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 время еще более удлиняется.

Активное раздражение вымени коровы в период преддоильной подготовки должно быть ограничено 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.

Закончив подготовительные операции, доильный аппарат подводят под вымя коровы и на соски поочередно надевают стаканы, не допуская при этом подсоса воздуха. Доильный аппарат следует надевать на вымя тотчас после окончания подготовительного массажа и припуска коровой молока, так как при задержке происходит быстрое разрушение окситоцина и корову полностью выдоить не

удаётся. 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 слышно было подсасывания воздуха.

Доить нужно в быстром, но спокойном режиме. При соблюдении техники доения корову выдаивают за 3—6 мин. Убедившись, что молоко из вымени поступает, можно переходить к другой корове. Если молоко из вымени при подключении аппарата 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, стаканы 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. Неполное выдаивание приносит вред вымени. При тщательной преддоильной подготовке вымени и соблюдении всех правил техники машинного доения большинству коров не требуется машинное додаивание. Иначе они приучаются к неполной отдаче молока в доильный аппарат.

Нельзя передерживать доильные стаканы на сосках — это вызывает у коров болевые ощущения, торможение молокоотдачи, травмируются соски, что приводит к заболеванию коров маститами. Доильные аппараты с вымени следует снимать своевременно одним из приемов:

- 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;

- одной рукой берут коллектор, другой — сначала закрывают клапан, а затем впускают воздух в один из доильных стаканов, плавно снимают доильные стаканы, захватывая их и слегка прижимая к себе;

- 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. При доении коров в стойлах в переносные ведра оператор работает с двумя аппаратами АДУ-1. Одновременное обслуживание трех аппаратов влечет за собой 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 %. 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.

Ошибки, допускаемые при подготовке вымени и доении коров:

1. Недостаточно полно проводятся преддоильная обработка вымени (плохо или совсем не подмыто, подмыто холодной водой, не проведен массаж) и стимуляция молокоотдачи.

2. С момента начала рефлекса молокоотдачи до подключения доильного аппарата проходит гораздо больше времени, чем положено по норме. Если корову доить спустя 3 мин после начала рефлекса молокоотдачи, удой снижается на 15—20 %. В отдельных случаях наблюдается преждевременное надевание стаканов.

3. Не осуществляется сдаивание первых струек молока на пластинку и отсутствует постоянный контроль за состоянием молочной железы. Часто первые струйки молока сдаивают на пол помещения, что недопустимо.

4. Доильные аппараты работают при более высоком вакууме и с меньшим или большим числом пульсаций, чем предусмотрено инструкцией к данной доильной установке.

5. Допускается «холостое» доение, то есть доильный аппарат подключен к вымени, но молоко не выдаивается.

6. В случае спадания доильных стаканов с сосков вакуум не отключается, а загрязненные стаканы водой не обмываются.

7. Доильные аппараты снимаются с молочной железы без выпуска воздуха в один из доильных стаканов, а иногда даже без отключения вакуума.

8. После доения не обрабатывают соски вымени дезинфицирующими и смягчающими кожу средствами.

9. Используются доильные машины, имеющие большой износ.

10. Грубое обращение с животными.

9.13. 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 всех биологических потребностей 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 % (Ю.Д. Рубан и др.).

В молочном скотоводстве широко распространены маститы коров, из-за которых на 10—40 % снижаются молочная продуктивность, содержание жира в молоке, учащаются случаи гинекологических заболеваний, животные преждевременно выбраковываются. Велики затраты на лечение больных коров. В США затраты на лечение клинических форм маститов составляют 30 % от общих затрат. Большая часть потерь (70 %) вызвана снижением удоя молока при субклинической форме мастита. Эта форма маститов встречается значительно чаще, чем клиническая.

Продуктивность коров в значительной степени определяется условиями содержания, которые должны максимально соответствовать биологическим особенностям животных. Например, в грязных стойлах из-за отсутствия нормального отдыха животных удои снижается на 7—9 %, при

нарушении микроклимата в результате плохой вентиляции в неутепленных помещениях — на 7—12 % (табл. 20).

Таблица 20. Причины снижения молочной продуктивности коров (по В. А. Иванову, П. А. Обухову)

Причина	Величина потерь
Недокорм коров в сухостойный период	Снижается 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)	Снижается удой первотелок на 12—15 %
Отсутствие прогулок в зимний стойловый период	Снижается удой на 6—8 %, увеличивается 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.)	Снижается удой по стаду на 7—12 %, сокращается сохранность телят на 5—7 % из-за респираторного ацидоза
Несвоевременное кормление животных	Снижается удой по всему поголовью на 5—8 %
Обезличка в обслуживании животных	Снижается удой по группе животных на 7—18 %
Нарушение режима доения коров (колебания в величине вакуума, плохая сосковая резина, отклонение от распорядка дня, несоблюдение техники доения)	Снижается удой по всему поголовью на 16—20 %
Яловость коров	Снижается удой яловых коров на 5—6 % за каждый месяц
Мастит 1—2 долей вымени	Снижается удой у больных коров на 12—30 %
2-кратное доение коров в период раздоя по сравнению с 3-кратным	Снижается удой на 10—12 %

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 10 °С, принять за 100 %, то при температуре 5 °С надой снижаются на 5 %, при минус 5 °С — на 14, при минус 15 °С — на 24, а при повышении до 25 °С — на 17 и при 30 °С — на 33 %.

К отрицательным результатам приводит нарушение технологии доения коров, связанное с плохой подготовкой вымени к доению, преждевременное или, наоборот, запоздалое надевание стаканов, позднее снятие их с сосков, плохая сосковая резина, отклонение 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 12—18 % и более.

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 % 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.

Износ сосковой резины (после 464—556 часов работы) приводит к снижению разового надоя до 1 кг и содержанию жира в молоке — на 0,5 %. Использование пульсатора марки АДУ 02.00 доильного аппарата АДУ-1 после 345 часов снижает надой на 9 %. Нарушение операторами правил машинного доения во время доения приводит к потерям молока на 5—8 %.

9.14. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

С началом развития фермерского движения на него возлагали большие надежды, которые не оправдались, и оно не приобрело массового характера. В настоящее время в

республике примерно 2600 фермерских хозяйств, производят они молока, говядины, свинины и яиц не более 0,4 % от общего валового их производства во всех категориях хозяйств. Причин, сдерживающих развитие фермерских хозяйств в республике, достаточно много. В первую очередь нет реального паритета цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, особенно на молоко и говядину. Поэтому почти половина фермерских хозяйств не содержит крупного рогатого скота.

В странах Западной Европы стоимость оборудования и рабочей силы часто оценивают вместе, поскольку они во многом взаимозаменяемы. Необходимо добиваться оптимального сочетания в использовании оборудования и рабочей силы в хозяйстве. Нужно, чтобы увеличение производства продукции на одного работающего в фермерском хозяйстве происходило не за счет увеличения продолжительности и чрезмерного повышения интенсивности труда в течение рабочего дня, а за счет применения новейших технологий и современной техники. На семейных фермах необходимо применять простые технологии и надежные технические средства. Поэтому для успешной работы и развития фермерских хозяйств нужно наладить производство малогабаритной техники, комплекса машин, способных работать на полях и фермах различных размеров. Немаловажно и то, что в большинстве случаев нет хорошо подготовленных кадров, способных успешно вести фермерские хозяйства.

Прежде чем принять решение о создании такого хозяйства, необходимо точно выбрать направление производственной деятельности на перспективу, поскольку от этого зависит его дальнейшее функционирование. Следует иметь в виду, что переориентация сложившейся специализации в животноводстве — процесс не только долговременный, но дорогостоящий и требует больших капиталовложений.

Выбор направления специализации определяют: климатические и почвенные условия, месторасположение, размещение обслуживающих, заготовительных и перерабатывающих предприятий, состояние дорожной сети, наличие готовых производственных объектов, цены на продукцию, возможности сбыта, квалификация, трудовые навыки и практический опыт членов семьи по разведению животных, ресурс рабочего времени. Фермерские хо-

зяйства, специализирующиеся на производстве молока, должны быть интенсивного типа, их необходимо располагать вблизи транспортных магистралей с гарантированным круглогодичным движением, а также вблизи пунктов сдачи продукции. Должен быть большой запас труда (не менее 2 среднегодовых работников).

Во избежание риска многие фермеры занимаются не одной отраслью, так как при неудачном производстве одного вида продукции потери покрываются за счет других видов. Но для этого необходимо разумное сочетание отраслей и они должны способствовать развитию друг друга. Любое фермерское хозяйство — обязательно товарное сельскохозяйственное предприятие, а его главная цель — получение прибыли. В Канаде, США, в частности в молочном штате Пенсильвания, в 60 % фермерских хозяйств насчитывается по 30—40 коров, и они являются эффективно работающими. С экономической точки зрения в земле Брандербург (Германия) самыми перспективными будут фермы с беспривязным содержанием на 400—500 коров с удоем 7800 кг молока на корову в год. В условиях нашей республики в фермерских хозяйствах рентабельное производство молока может быть при удое 4000 кг и более на корову в год.

Фермерские хозяйства молочного направления продуктивности могут быть как с полным, так и не с полным оборотом стада. Хозяйства с полным оборотом стада содержат коров, выращивают нетелей для обновления и расширения стада, выращивают и откармливают сверхремонтный молодняк. Хозяйства с неполным оборотом стада реализуют сверхремонтный молодняк в раннем возрасте.

Ферма молочного направления продуктивности может быть конкурентоспособной при следующих условиях:

- удой молока на корову в год — 4000—6000 кг с содержанием жира 3,6—3,8 %;
- среднесуточный прирост живой массы ремонтных телок от рождения до их осеменения в возрасте 18—20 мес. — 550—650 г;
- среднесуточный прирост бычков на выращивании — не менее 700 г, на откорме — не менее 900 г, при их реализации на мясо в 18—20 мес. живой массой 450—480 кг;
- осеменение коров и телок — искусственное;
- бесплодие телок — 5 %;
- возраст нетелей при отеле — 27—29 мес.;

- живая масса первотелок — 480 кг и выше;
- мертворожденные телята — до 2 %, падеж телят — до 6 %;
- выход телят на 100 коров — 90 голов;
- сервис-период у коров — до 85 дней;
- срок использования коров — 5—7 отелов;
- доение коров — 2—3-кратное, механическое в переносные ведра или в молокопровод;
- раздача кормов — мобильным транспортом или с ручной тележки;
- содержание коров — привязное или беспривязное на глубокой подстилке, летом — выпас на пастбище;
- поение — с помощью автопоилок;
- удаление навоза — механическое;
- корма зимой — сенаж, силос, сено, концентраты, корнеплоды; летом — зеленая масса и концентраты;
- затраты кормов на 1 ц молока — 1,0—1,1 к.ед.;
- затраты труда на 1 ц молока — 2,5—4 чел.-ч.

Основу кормопроизводства должны составлять культуры с низкой трудоемкостью, энергоемкостью, дешевые и производимые непосредственно в хозяйстве.

Корма, заготавливаемые из трав первого укоса, имеют более высокую питательную ценность, чем из трав последующих укосов. Скорость сушки растений, скошенных утром, примерно в 3 раза выше, а каротина в 2 раза больше, чем срезанных днем. Вследствие более высокой скорости сушки скошенной травы к концу этого же дня в растениях может быть закончен голодный обмен. Благодаря этому потери питательных веществ сводятся к минимуму. Следует иметь в виду, что воздействие дождя в период скашивания растений не влияет на протекание в них физико-биохимических процессов. Смачивание провяленной зеленой массы усиливает окисление растительных клеток, и происходит вымывание питательных веществ из зеленой массы.

При силосовании кормов очень важно создать оптимальные условия для жизнедеятельности молочнокислых бактерий. В этом случае в результате брожения практически все легкорастворимые сахара превращаются в молочную и частично уксусную кислоты. Потери энергии в виде углекислого газа и тепла составляют 3—4 %. Подкисление сырья до величины рН 4,0—4,2 предотвращает развитие бактерий, корм хорошо консервируется и сохраняется длительный период времени. При хорошем уплотнении и изо-

ляции массы от доступа атмосферного воздуха процессы дыхания клеток прекращаются через 6—8 ч после загрузки в хранилище.

Провяливание травы на сенаж не рекомендуется ниже 45 % влажности, так как возрастают потери сырья в результате обивания листьев и мелких побегов рабочими органами кормоуборочной техники. Оптимальные сроки укладки сенажа — 3 дня с непрерывным уплотнением массы. В 1 кг сухого вещества сена из клеверо-злаковой смеси, убранный в период бутонизации, содержится 130—150 г каротина, 250—276 г клетчатки, а в конце цветения — 80—90 и 350—360 г соответственно. Переваримость протеина снижается с 65 до 48 %, а клетчатки — с 64 до 56 %.

Для зеленого конвейера подбирают 5—7 культур, из них 2—3 вида многолетних, 1—2 — однолетних трав и 2 вида — корнеплодов. Пастьбу скота на культурных пастбищах начинают весной при выпасе травостоя 10—15 см и запасе зеленой массы 25—40 ц/га.

При организации пастбищного конвейера в фермерских хозяйствах необходимо создавать разноспелые злаковые и бобово-злаковые травостои: раннеспелые — с преобладанием ежи сборной — 15—20 % площади пастбищ, среднеспелые бобово-злаковые на основе овсяницы луговой — 50—55 % и позднеспелые — с преобладанием тимopheевки луговой — 25—35 %.

Подготовка кормов к скармливанию должна быть экономически эффективной, обоснованной по энергоемкости, механизму влияния на физиологические процессы и продуктивность животных. Например, при использовании в кормлении животных цельного зерна эффективность снижается на 20 %. Оптимальный помол для взрослого скота составляет 1,5—2,0 мм. При дрожжевании зерновых кормов происходит обогащение их протеином (в 1,5—2 раза), что способствует экономии концентрированных кормов до 25 %. Скармливание зернофуража в необогащенном виде по сравнению с научно обоснованными нормами приводит к перерасходу кормов на 30—40 %.

Себестоимость комбикорма, приготовленного в хозяйстве из собственного урожая, на 50—60 % ниже по сравнению с закупаемыми кормами на государственных предприятиях. При подготовке соломы к скармливанию самыми простыми, доступными, более экономичными и менее энергоемкими являются силосование и обработка ее

безводным аммиаком. При всех других способах обработки соломы затраты не окупаются отдачей от их использования.

Для фермерских хозяйств, занимающихся разведением крупного рогатого скота, пока что изготавливают ограниченное количество техники. Для измельчения фуражного зерна выпускают дробилки кормов ДКР-2, измельчитель зерна роторный ИЗР-0,5 и измельчитель зерна лопастный ИЗЛ-0,3. Для измельчения грубых кормов, зеленой массы, корнеплодов, початков кукурузы изготавливают измельчитель-смеситель ИСК-1. Для машинного доения коров используются установки индивидуального доения передвижные УИД-1 П и агрегаты индивидуального доения АИД-1 и АИД-2.

9.14.1. Изучение технологии выращивания ремонтных телок, нетелей и производства молока в фермерском хозяйстве

(лабораторно-практические занятия № 27—28)

Цель занятий. Приобрести практические навыки технологии выращивания ремонтных телок, нетелей и производство молока в фермерском хозяйстве.

Пособия и оборудование. Информационный материал о фермерском хозяйстве; перечень вопросов, подлежащих изучению; крупный рогатый скот.

Методические указания. Для выполнения цели занятий предлагается изучить опыт работы и сделать анализ состояния скотоводства в фермерском хозяйстве по следующей схеме:

1. Поголовье скота разных половозрастных групп в хозяйстве.
2. Помещения для животных (количество, вместимость).
3. Траншеи для силоса, сенажа, навесы для сена, хранение корнеплодов, склады для концентратов.
4. Выгульно-кормовые площадки. Организация моциона.
5. Способ содержания коров, нетелей и телок по периодам выращивания.
6. Количество и структура заготавливаемых кормов.
7. Применяемая механизация на ферме для подготовки и раздачи кормов, поения животных, доения, уборки навоза, вентиляции.

8. Способ мечения животных.

9. Способ искусственного осеменения.

10. Выход телят на 100 коров (%).

Показатели выращивания телок и нетелей:

- расход кормов на одну голову по периодам выращивания (кг) и структура рационов (%);
- возраст (дней) и живая масса телок при осеменении (кг);
- среднесуточный прирост живой массы телок от рождения до осеменения (г);
- кратность осеменения (раз);
- затраты кормов (к.ед.) и стоимость выращивания телки и нетели (тыс. руб.).

Показатели производства молока:

- численность коров (голов) и структура стада (%);
- выбраковка коров (количество, проценты, средний возраст, причины);
- количество ежегодно вводимых первотелок в стадо и в расчете на 100 коров;
- продолжительность сухостойного и сервис-периодов (дней);
- организация раздоя;
- среднегодовой удой на корову (кг);
- валовое производство молока (ц);
- средняя численность работников (чел.);
- нагрузка на одного работника (голов);
- производство молока на одного работающего (ц);
- затраты труда (чел.-ч.) и кормов (к.ед.), в том числе концентратов (к.ед.) на 1 ц молока;
- себестоимость 1 ц молока (тыс. руб.);
- реализационная цена 1 ц молока (тыс. руб.);
- рентабельность производства молока (%).

10. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

10.1. 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 — дорастивание от 5—6 до 12—16 мес. и III период — 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. Профилактическая фаза длится 20—30 дней. Телят поят молозивом, молоком и начинают приучать к обрату, сену и концентратам. Среднесуточный прирост живой массы составляет 450—600 г.

Молочная фаза длится 60—90 дней. Телят поят молоком, обратом и их заменителями и постепенно приучают к растительным кормам — грубым, сочным, зеленым и концентратам. В условиях товарных ферм на основе свежего обрата и других компонентов можно готовить заменитель цельного молока следующего состава (табл. 21). 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 %.

Таблица 21. Состав жидкого ЗЦМ для телят (%)

Ингредиенты	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
Кальцийфосфат	0,3	0,3
Глауберова соль	0,02	0,02
Хлористый кобальт, мг	150	150

Послемолочная фаза длится 60—80 дней. Проводится постепенная подготовка телят к поеданию большого количества объемистых кормов. До 6-месячного возраста на одну 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 молодняк обладает крепким здоровьем, в период дорашивания потребляет большое количество объемистых кормов и дает удовлетворительный прирост живой массы без больших затрат концентратов.

Период дорашивания (II период) в зависимости от наличия кормов и их качества длится 180—300 дней. В этом 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 должна быть выше, чем во второй. Длительность периода в целом и каждой фазы в отдельности зависит от интенсивности выращивания и откорма.

Период откорма (III период) продолжается 120—180 дней и 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 значительным 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 составляет менее 500 г в сутки, то затраты кормов на единицу прироста возрастают тем больше, чем ниже среднесуточный прирост. 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 откорма достигается больший экономический эффект, чем при постоянно интенсивном выращивании.

В условиях Беларуси эффективно могут применяться следующие системы выращивания молодняка на мясо: высокоинтенсивная, интенсивная и умеренно интенсивная. Использовать экстенсивную систему в республике не эффективно. Каждая система обусловлена определенным распределением питательных веществ по периодам выращивания. Животным безразлично, в какой период жизни снижен или повышен уровень их кормления. Так, недостаточное кормление молодняка в первые месяцы после рождения 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 постоянно 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.

При выращивании и откорме молодняка после 5—6-месячного возраста на 100 кг живой массы расходуется 2,3—2,7 кг сухого вещества. Потребность в переваримом протеине на 1 к.ед. рациона в возрасте от 6 до 9 мес. состав-

ляет 110 г, от 9 до 12 мес. — 100 и от 12 до 20 мес. — 90—80 г. Сахаропротеиновое отношение равно 0,8 : 1.

Дорашивание и откорм молодняка крупного рогатого скота с успехом можно проводить на кормах различных видов. Один и тот же корм в разных рационах переваривается и используется с неодинаковой эффективностью. К тому же качество объемистых кормов имеет исключительно важное значение. По сравнению с I классом качества питательная ценность кормов II класса снижается примерно на 10 %, III — на 22—26 и неклассных — на 40—50 %. Примерно на столько же снижается и прирост живой массы молодняка.

Дорашивание и откорм молодняка на сенаже и силосе. В этот период 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. Питательность 1 кг сенажа колеблется от 0,3 до 0,4 к.ед., в нем содержится 40—50 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 кормом из объемистых кормов.

Молодняк от 2 до 6 мес. потребляет на голову в сутки 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 в рационах 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 дорашивании 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 при его приготовлении 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.

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 более длительной и активной секреции сычужных ферментов, повышенной интенсивности образования пропионовой кислоты, которая является основным предшественником синтеза глюкозы и белка в теле, повышению перевариваемости 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.

БелНИИЖ для молодняка на доращивании и откорме рекомендует следующую структуру рационов: сена — 6—10 %, сенажа — 16—21 %, силоса — 17—35 %, корнеклубнеплодов — 5—8 %, концентратов — 20—35 % и соломы — 3—5 %. Для получения на откорме 900—1000 г прироста в сутки в сухом веществе рационов должно быть не более 20 % клетчатки. При увеличении клетчатки в сухом веществе рациона свыше 20 % повышаются затраты энергии и протеина на единицу прироста живой массы, в организме образуется большое количество уксусной кислоты, снижается синтез пропионовой и ухудшается эффективность откорма.

Доращивание и откорм скота на зеленых кормах. В летний период в рационах молодняка необходимо максимально использовать зеленые корма, так как они отличаются высокими кормовыми достоинствами. Очень важно орга-

низовать 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 концентраты 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.

За лето набор зеленых кормов в рационе меняется несколько раз и вызывает изменения количественного и качественного состава микроорганизмов желудочно-кишечного тракта. Переход от одних кормов к другим должен быть постепенным, чтобы микроорганизмы приспособились к новому корму. При быстром переходе снижается усвояемость энергии и протеина, происходит расстройство пищеварения, снижается продуктивность животных. Поэтому на крупных комплексах по производству говядины осуществляется круглогодичное однотипное кормление (сенаж, силос, концентраты), при котором устраняются переходные периоды от зимнего к летнему, и наоборот.

По расчетам ученых, 100 %-ное использование сельхозудобий 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 1 кг свежего жома содержится 0,07—0,11, кислого — 0,1—0,11 к.ед. Питательные вещества жома легко усваиваются животными. Он беден клетчаткой, жиром, в нем низкое содержание протеина, фосфора и других минеральных веществ. Кальция содержится в 10—15 раз больше, чем фосфора. Витаминов в нем нет вообще. В рацион необходимо включать грубые корма, кормовой жир (по 100 г на голову в сутки), минеральную фосфорную добавку (диаммоний-

фосфат, динатрийфосфат), поваренную соль и микроэлементы.

Для откорма на жоме необходимо, чтобы постановочная живая масса бычков была 300—320 кг, телок — 260—280 кг. При откорме на рационах, недостаточно сбалансированных по протеину, витаминам и минеральным веществам, продолжительность откорма составляет 90—100 дней, после чего молодняк заболевает рахитом, а взрослый скот — остеомаляцией. 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 поеданию жома. Весь откорм разделяют на три периода. В первом периоде откорма 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 сернокислой меди и цинка.

Откорм молодняка на барде. 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 и до 6,5—8,5 % в зерновой. Поэтому основное количество барды необходимо использовать для откорма животных на комплексах и фермах вблизи спиртовых заводов, так как она малотранспортабельна.

Из минеральных веществ в барде содержится большое количество калийных и фосфорных, но мало кальциевых и натриевых солей (соотношение Са:Р равно 1:2). Недостаток кальция и избыток фосфора в рационах при использовании большого количества барды приводит к изменению химического состава костей, уменьшению их плотности,

извращению аппетита, нарушению общего обмена веществ и исхуданию животных. Обычно барду скармливают 2—3 раза в сутки. При использовании барды 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 первого периода составляет до 40 дней. В течение первых трех недель этого периода молодняк приучают к барде и скармливают большое количество грубых и сочных кормов. Во втором периоде, длительность которого составляет не более 70 дней, молодняку выпаивают максимальное количество барды — 15—20 кг на 100 кг живой массы. В третьем периоде (до 40 дней) снижают количество барды и увеличивают долю концентратов.

Если в составе рациона барда занимает более 50% по общей питательности и в него не включают минеральные и витаминные добавки, то после 3-месячного откорма полностью нарушается обмен веществ. Избыточное поступление воды в организм животных приводит к ухудшению перевариваемости грубого корма в рубце, возникновению поносов, вымыванию большого количества минеральных веществ. Для продления сроков откорма на барде и получения высоких среднесуточных приростов молодняка сотрудники БелНИИЖ 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.

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 % от 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 °С 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 составляют 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 ее 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 молодняка. 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 тушах 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 повышению убойного выхода с 45—46 до 48—49 %. После достижения высшей упитанности дальнейший откорм коров приводит к избыточному отложению жира и увеличению непроизводительных затрат кормов и труда.

Откорм выбракованных коров проводят на дешевых кормах, используя в зимний период силос, сенаж, сено, 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 в начале откорма расходуется 9 к.ед., в середине — 9,8, в конце — 10,5 к.ед. в сутки,

переваримого протеина соответственно 675 г, 685 и 680 г. Примерные рационы при откорме взрослого скота на силосе представлены в табл. 22.

Таблица 22. Примерные рационы при откорме крупного рогатого скота на силосе (среднесуточный прирост 1000—850 г), кг на голову в сутки

Корма	Периоды откорма		
	начало	середина	конец
Силос кукурузный	35	35	35
Солома	4	4	2
Зерновые концентраты	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—2,0 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—3,0 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 другими видами откорма. Самые высокие приросты живой массы получают в первый месяц нагула коров. Сроки нагула в зависимости от упитанности и состояния пастбищ могут быть от 3 до 5 мес. Коров выпасают в течение 10—12 ч в благоприятный для них период суток. При недостатке травы на пастбище животных подкармливают зеленой массой сеяных трав.

10.2. 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.

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

В республике могут быть распространены следующие технологии производства говядины:

1. Технология с полным циклом производства предусматривает комплектование комплексов и спецхозов телятами от 20 до 30-дневного возраста живой массой 40—50 кг. Выращивание и откорм молодняка проводят до живой массы 430—500 кг в возрасте 16—20 мес. Содержание животных 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.

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 комплексов наиболее широко распространен при использовании побочных продуктов перерабатывающих предприятий.

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

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

нию 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 %.

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

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

Характеристика технологических периодов. Накопленные экспериментальные данные и анализ работы комплексов с полным циклом производства говядины показывает, что весь процесс выращивания и откорма целесообразно разделить на 3 периода, длительность которых опре-

деляется биологическими потребностями молодняка к условиям кормления и содержания на определенных стадиях их роста и развития.

I 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 беспривязно по 10—20 голов в клетке. 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—1 т и РМ—2 т. Регенерированное молоко, произведенное по рецепту РМ—1 т, предназначено для телят до 20-дневного, РМ—2 т — 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.

На комплексе 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 часть его попадает в тонкий и даже в толстый отдел кишечника, где он подвергается гнилостному процессу, вызывая поносы.

Программой кормления телят в первой фазе предусматривается использование регенерированного молока — 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. Комбикорма и сена дают вволю. Молочные корма постепенно заменяют растительными. Быстрое развитие рубца и образование в нем микрофлоры зависят 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 живой массы составляет 550—650 г.

Вторая (послемолочная) фаза. Молодняк содержат в тех же помещениях и клетках, что и в I фазе. Телят подготавливают к потреблению большого количества объемистых кормов: злаково-бобового сена, травяной резки, сенажа и комбикорма КР—2. 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 %, сахаропротеиновое отношение — 0,8:1,0, соотношение крахмала и сахара — 1,4:1,5.

Общий расход кормов на одну голову за весь I период составляет 300—320 к.ед. В структуре рациона по общей питательности молочные корма составляют 18—23 %, сено — 12—16, сенаж — 14—16 и концентраты — 50—60 %. Для роста и развития телят важное значение имеет кратность их выпойки. Среднесуточный прирост живой массы при трехкратной выпойке в молочную фазу был на 22 % и в послемолочную на 12 % выше, чем при двукратной. 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.

II период (дорастивание молодняка). Продолжительность этого периода составляет 140—210 дней. Содержание молодняка беспривязное групповое в помещениях по 10—18 голов в клетке. 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 ком-

бикорма. 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.

III период (заключительный откорм). Откорм животных проводят в течение 140—210 дней. При беспривязном содержании на шелевом полу на одну голову предусматривается 2,0—2,5 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 II. Среднесуточный прирост бычков в этом периоде составляет 900—1000 г, а расход кормов на 1 кг прироста живой массы — 9,5—10,5 к.ед.

За весь производственный период среднесуточный прирост живой массы достигает 800—900 г, а расход кормов на 1 кг прироста — 6,5—8 к.ед.

Комплектование комплекса молодняком. Для отправки на комплекс отбирают клинически здоровых телят в возрасте 20—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 телят необходимо обращать внимание на состояние конечностей и копыт. Бычков следует 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.

Для снятия стрессовых явлений и предупреждения расстройства желудочно-кишечного тракта телятам за 3—4 ч до отправки вместо последнего кормления дают 3 л 0,3 %-ного раствора поваренной соли с добавлением 80—100 г глюкозы.

Для транспортировки телят на комплексы хорошо зарекомендовали себя спецмашины Одесского автомобильного завода, в частности полуприцеп-скотовоз ОДА3-99-25 с тягачом ЗИЛ-130, площадь кузова которого равна 15,7 м². Он вмещает 40—50 телят.

Для предупреждения расстройства пищеварения в день поступления телят не поят ЗЦМ. Им дают только хорошее сено и небольшое количество комбикорма-стартера. Со второго дня телят кормят согласно принятой на комплексе технологии. 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.

10.2.1. Анализ работы комплекса (спецхоза) по производству говядины (лабораторно-практические занятия № 29—30)

Цель занятий. Приобрести практические навыки по сбору и анализу производственных и экономических показателей работы комплекса (спецхоза) по производству говядины и закрепить полученные теоретические знания.

Пособия и оборудование. Информационный материал о технологической схеме производства говядины на комплексе (спецхозе); перечень вопросов, подлежащих изучению; халаты, а также молодняк крупного рогатого скота.

Методические указания. Для анализа работы комплекса необходимо иметь следующие материалы и данные:

1. Мощность комплекса (голов), тип застройки, количество основных зданий.

2. Комплектование поголовьем: зона поставки, возраст (дней) и живая масса (кг) молодняка при поступлении на комплекс, принцип формирования и размер технологических групп.

3. Продолжительность I, II и III технологических периодов (дней), полного технологического периода (дней), санитарных разрывов (дней) и полного цикла производства (дней).

4. Выбраковка животных по периодам выращивания и откорма (% , голов).

5. Абсолютный (кг) и среднесуточный прирост (г) живой массы одной головы по отдельным периодам и за полный технологический период.

6. Живая масса (кг) в начале и конце каждого периода.

7. Способ содержания молодняка, поголовье в станке, секции, здании.

8. Способы подготовки кормов к скармливанию, выпойки телят, рационы кормления животных по периодам выращивания и откорма.

9. Механизация подготовки кормов к скармливанию, кормления животных, уборки и хранения навоза, вентиляции.

10. Нагрузка на одного оператора по периодам, организация и оплата труда.

11. Затраты кормов (к.ед.), в том числе концентратов (%), и труда (чел.-ч.) на 1 ц прироста живой массы и за весь производственный период.

12. Уровень рентабельности производства говядины.

10.2.2. Расчет поточного производства говядины на комплексе или в спецхозе (лабораторно-практическое занятие № 31)

Цель занятия. Приобрести практические навыки по расчету поточного производства говядины и затратам кормов (к.ед.) на единицу прироста живой массы на комплексе (в спецхозе).

Пособия и оборудование. Информационный материал: мощность объекта; продолжительность технологических периодов, санитарных разрывов, сроков комплектования и реализации животных; размер технологической группы; уровень выбраковки молодняка по периодам; микрокалькуляторы.

Методические указания. При расчете поточного производства говядины и затрат кормов на единицу прироста живой массы необходимо учитывать реально сложившуюся ситуацию, перспективы развития отрасли с учетом кормовой базы, качества кормов, обеспечение ими животных, условий содержания, цен и рынков сбыта. На основании этих положений рассчитывают параметры производства говядины (табл. 23) и движения животных по отдельным технологическим периодам (табл. 24).

Таблица 23. Основные технологические параметры производства говядины по периодам

Признаки	Периоды			Полный производственный период
	I	II	III	

Живая масса в начале периода (кг)

Живая масса в конце периода (кг)

Продолжительность периода (дней)

Признаки	Периоды			Полный производственный период
	I	II	III	
Прирост живой массы одного животного (кг)				
Среднесуточный прирост живой массы, г				
Расход кормов на 1 голову (к.ед.), в т.ч. концентратов				
Расход кормов на 1 кг прироста (к.ед.), в т.ч. концентратов (к.ед.)				
Доля концентратов (%)				

Таблица 24. Движение животных на комплексе (в спецхозе)

Показатели	Периоды			По комплексу
	I	II	III	
Возраст при поступлении (дней)				
Продолжительность производственного периода (дней)				
Продолжительность очистки, ремонта, дезинфекции, санитарного разрыва (дней)				
Продолжительность комплектования (дней)				
Продолжительность реализации (дней)				
Продолжительность производственного цикла (дней)				
Возраст при переводе на другие периоды и при реализации (дней)				
Размер технологической группы (голов)				
Количество комплектований в год (раз)				
Производственный ритм (дней)				
Количество оборотов в год				
Количество технологических групп				
Количество ското-мест				
Вместимость здания (голов)				
Поступление телят (голов)				
Преждевременное выбытие (%)				
Перевод молодняка на другие периоды и реализацию (голов)				

Контрольные вопросы и задания

1. Охарактеризуйте технологические периоды при производстве говядины на фермах.
2. Охарактеризуйте технологические периоды при производстве говядины на промышленной основе.
3. Какие положительные и отрицательные качества производства говядины на промышленных комплексах?
4. Какие отличительные особенности доращивания и откорма молодняка на сенаже, силосе и зеленых кормах?
5. Какие особенности откорма животных на жоме и барде?
6. Назовите положительные и отрицательные стороны откорма взрослого скота.
7. Как проводят нагул взрослого скота?
8. Какие требования предъявляют к телятам при комплектовании промышленных комплексов?
9. Сколько затрачивают кормов (к.ед.) и труда (чел.-ч.) на получение 1 ц прироста живой массы крупного рогатого скота в республике, в лучших товарных хозяйствах и на лучших комплексах?

10.3. СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА ГОВЯДИНЫ ПРИ ЕЕ ПРОИЗВОДСТВЕ

В силу неодинаковой наследственной основы и реактивности на условия среды животные по скорости роста существенно различаются 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 таких животных 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 пусто».

Технологические причины потерь прироста живой массы и перерасхода кормов показаны в табл. 25.

Таблица 25. Причины снижения 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	Повышает вероятность потери тепла на: 23—27 %
при повышенной влажности	33—37 %
со сквозняками и повышенной влажностью	92—98 %
Содержание бычков при относительной влажности в помещении 90—95 % и температуре 3—6 °С	Снижается прирост живой массы на 10—28 % и повышается расход кормов на единицу прироста на 20—35 %
Содержание бычков на бетонном полу по сравнению с содержанием на глубокой подстилке	Снижается прирост живой массы на 16—18 %
Содержание бычков без подстилки на деревянном полу по сравнению с глубокой подстилкой	Снижается прирост живой массы на 8—10 %
Содержание телят в летний период на выгулах без навеса по сравнению с навесом	Снижается прирост живой массы на 12—15 %
Содержание откармливаемого скота в грязном загоне	Снижается прирост живой массы на 25—35 % и увеличиваются 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	Снижается прирост живой массы на 5—8 % и повышаются затраты кормов на единицу прироста на 11—14 %
Увеличение количества телят в группе с 16 до 20 голов без изменения размера станка в условиях комплекса	Снижается прирост живой массы на 16—20 % и повышаются затраты кормов на единицу прироста на 18—23 %

Причина	Величина потерь
Беспривязное содержание бычков в период с 12 до 16 мес. по сравнению с привязным	Снижается прирост живой массы на 10—15 % и повышается расход кормов на единицу прироста на 12—18 %
Перегруппировка бычков старше 6 мес. в условиях комплекса	Снижается прирост живой массы в первые 2 мес. на 6—9 %
Перевод бычков из одного периода комплекса на другой при смене рациона	Снижается прирост живой массы в первый месяц на 30—40 %
Ежемесячное индивидуальное взвешивание бычков старших возрастов при привязном содержании	Снижается прирост живой массы на 9—12 %
Транспортировка бычков на расстоянии 45 км в течение 1 часа	Снижается живая масса на 2,5—3,0 % и масса туш на 1—1,5 кг

10.4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВАХ

Целью фермерского хозяйства по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота, как и для любого другого, является создание высокотоварного конкурентоспособного производства и получение максимально возможного дохода. По сравнению с хозяйствами молочного типа они могут находиться в более отдаленных местах от перерабатывающих предприятий и с худшим транспортным сообщением. При низком уровне механизации производственных процессов и наличии 2 работающих оптимальная нагрузка на одного работника составляет 25 голов молодняка. В этом случае на ферме должно быть 50 ското-мест. Ферму желательно комплектовать некастрированными бычками. Скот откармливают до 18—20-месячного возраста живой массой 450—470 кг.

Молодняк можно откармливать и до двухлетнего возраста, но менее интенсивно и до более высокой живой массы. Фермерские хозяйства осуществляют производство говядины в основном на кормах собственного производства.

Хозяйства растениеводческого направления для эффективного использования ресурсов, в частности утилизации отходов растениеводства и более равномерной за-

нятости рабочей силы, также могут содержать откормочное поголовье.

Комплектование молодняком фермерских хозяйств по откорму скота должно осуществляться из хозяйств молочного типа любой формы собственности. Наиболее рационально выращивать бычков на молочных фермах до 80—90-дневного возраста живой массой 70—90 кг. В этом случае в фермерских хозяйствах по производству говядины молочные корма не используются. Финансовые расчеты между хозяйствами этого типа необходимо проводить на взаимовыгодной основе.

Молодняк можно откармливать в любых помещениях при наличии сухого логова, свежего воздуха и при отсутствии сквозняков. Способ содержания молодняка зависит от хозяйственных условий. На фермах, где имеется достаточное количество соломы, молодняк содержат в групповых секциях беспривязно на глубокой соломенной подстилке. Для этого необходимо создавать слой соломенной подстилки и регулярно добавлять ее для теплого логова, отдыха животных и хорошего микроклимата в помещениях. В станке содержат по 6—8 голов молодняка площадью пола на одного животного в I периоде 2 м², во II — 2,5 и в III периоде — 3 м². В период откорма можно применять привязное содержание бычков, но продолжительностью не более 6 мес.

Кормление молодняка — двухкратное. Доращивание и откорм молодняка проводят на рационах, включающих силос, сенаж, сено, зеленые корма и концентраты. Корнеклубнеплоды используют в ограниченных количествах из-за их высокой стоимости. Основными зернофуражными культурами являются ячмень и овес, бобовыми — узколиственный люпин, горох, вика, пелюшка, крестоцветными — яровой и озимый рапс, яровая сурепица, из сеянных многолетних трав — клевер и клеверо-злаковые смеси.

В фермерском хозяйстве очень важно выбрать, какой вид корма следует заготавливать из трав. Например, максимальные потери питательных веществ установлены при приготовлении сена полевой сушки (до 40 %), наименьшие — при заготовке сенажа (до 10 %). Тем более в климатических условиях Беларуси легче заготавливать сенаж, чем сено. С точки зрения энергозатрат наиболее эффективным является силосно-сенажно-концентрированный тип кормления молодняка.

Кормление должно быть строго дифференцированным по фазам и периодам выращивания животных. Молодняк крупного рогатого скота в большинстве случаев способен компенсировать временные задержки роста в период доращивания. Эту закономерность нужно максимально использовать при производстве говядины. В период доращивания в рационы молодняка можно включать корма более дешевые и низкого качества, с меньшей долей концентратов. Откорм должен быть только интенсивным, со среднесуточным приростом живой массы бычков 800—1000 г.

В фермерских хозяйствах особенно эффективными являются доращивание и откорм молодняка на зеленых кормах. В этот период можно снижать долю концентратов в рационах в 1,5 раза, получая довольно высокие приросты живой массы.

В условиях не крупных фермерских хозяйств применяется раздельная раздача кормов с помощью ручных тележек ТУ-250 Б, ТР-350, гужевого транспортера, а поение — из автопоилок ПА-1А. Для подготовки кормов к скармливанию в фермерских хозяйствах можно использовать дробилки зерна и травы ДЭТ-Т-2, электрозернодробилки ЭЗД-Т-1, машины для измельчения грубых и сочных кормов, дробилки молотковые ДМ, ручные корнерезки РК-1, малогабаритные смесители кормов ЛС-1, малогабаритные комбикормовые установки УНК-Ф-2.

Животным с низкой скоростью роста нельзя продлевать срок откорма, так как они расходуют на единицу прироста большое количество кормов, удорожают себестоимость прироста и ухудшают экономические показатели фермы. Животных, отстающих в росте, необходимо выбраковывать даже в процессе доращивания, не ожидая завершения технологического цикла. Преждевременное выбытие бычков по различным причинам может составлять до 5 % в год. Нежелательно делать перегруппировки бычков в более старшем возрасте. Для больных животных необходимо иметь санитарный станок.

Основные технологические параметры производства говядины представлены в табл. 26. Бычки поступают на ферму в возрасте 80—90 дней живой массой 70—90 кг и выращиваются в течение 460 дней (примерно 15 мес.) до живой массы 450 кг. Среднесуточный прирост за весь технологический период должен быть примерно 800 г. В год на ферме можно сделать 0,78 оборота, т.е. за тот период времени на ферму поступит 39 голов и столько же будет реа-

лизовано с учетом преждевременного выбытия, которое составит 2 головы. На перерабатывающие предприятия после законченного цикла поступит 37 голов. Общая живая масса бычков по законченному циклу составит 16,65 тонны, а с учетом выбывших животных — 17 тонн.

Таблица 26. Технологические параметры выращивания и откорма бычков

Показатели	Технологические периоды			Полный период
	I	II	III	
Возраст в начале периода, дн.	80	230	410	
Возраст в конце периода, дн.	230	410	540	540
Продолжительность периода, дн.	150	180	130	460
Живая масса в начале периода, дн.	80	185	320	80
Живая масса в конце периода, кг	185	325	450	450
Прирост живой массы одного животного за период, кг	105	140	125	370
Среднесуточный прирост живой массы, г	700	780	960	805
Расход кормов на 1 кг прироста живой массы, к.ед.,	5,8	8,1	9,7	8,0
в том числе концентрированных, к.ед.	3,1	2,9	4,0	3,3

За весь технологический период (460 дней) на одну голову предполагается расходовать сенажа 3740 кг, силоса — 3120, сена — 45 и концентратов — 1238 кг, или всего 2973 к.ед. (табл. 27). В структуре рационов концентраты составят 42 %. На 1 ц прироста живой массы будет затрачено 8 к.ед., в том числе концентратов — 3,3 к.ед.

Таблица 27. Программа кормления молодняка на доращивании и откорме, кг

Возрастной период, дней	Сено		Сенаж		Силос		Концентраты		Кормовые единицы
	в день	за период	в день	за период	в день	за период	в день	за период	
	I период								
81—110	1	30					2,4	72	85,5
111—140	0,5	15	2	60	2	60	2,2	66	102
141—170			5	150	5	150	2,1	63	125

Возрастной период, дней	Сено		Сенаж		Силос		Концентраты		Кормовые единицы
	в день	за период	в день	за период	в день	за период	в день	за период	
171—200			6	180	5	150	2,1	63	146
201—230			7	210	6	180	2,1	63	160
Итого	45			600		510		327	612
II период									
231—260			8	240	6	180	2,1	63	169
261—290			8	240	7	210	2,1	63	175
291—320			8	240	8	240	2,2	66	184
321—350			8	240	9	270	2,4	72	195
350—380			10	300	9	270	2,4	72	204
381—410			10	330	9	270	2,5	75	213
Итого				1500		1440		411	1140
III период									
411—440			11	330	9	270	3,0	90	240
441—470			12	360	9	270	3,4	102	261
471—500			13	390	9	270	4,0	120	288
501—540			14	560	9	360	5,0	188	424
Итого				1640		1170		500	1213
Всего	45			3740		3120		1238	2973

В среднем в течение года на одну голову будет затрачено 23,2 ц к.ед., в том числе в зимний период — 13,5 и в летний — 9,7 ц к.ед. При круглогодичном одностипном кормлении на одну голову в год будет расходоваться (без страхового фонда) сена — 35 кг, сенажа — 2917, силоса — 2434 и концентратов — 966 кг. На зимний период надо заготовить на одну голову сена 20 кг, сенажа — 1692, силоса — 1412 и концентратов — 560 кг. На все поголовье (49 голов) на зимний период надо иметь сена 1 т, сенажа — 83, силоса — 69 и концентратов — 27 т. При кормлении зелеными кормами в летний период на 1 голову их будет расходовано 2800 и концентратов 406 кг. На все поголовье надо иметь концентратов 20 т и зеленой массы 137 т. Но при высоком качестве зеленых кормов в этот период можно значительно снизить долю концентратов в рационах.

11. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Особенности специализированного мясного скотоводства.

Во многих странах Западной Европы доля получаемой говядины от мясных пород скота достигает 35—50 % от валового ее производства. Мясное скотоводство по сравнению с молочным имеет ряд биологических, хозяйственных и экономических особенностей. Говядина, получаемая от мясного скота, чаще всего отличается высоким качеством. Мясной скот летом хорошо использует пастбища, а зимой — грубые и сочные корма при относительно небольшом потреблении концентратов. Он может содержаться в дешевых простых помещениях, и для его обслуживания не требуется больших капитальных вложений. Коров не доят и телят первые 6—8 мес. жизни выращивают на подсосе.

От коров получают по одному теленку в год и все затраты на содержание основного стада относят на прирост живой массы полученного приплода от рождения до отъема в возрасте 6—8 мес. Поэтому в мясном скотоводстве затраты кормов на 1 кг прироста живой массы значительно выше, чем в молочном. На 1 кг прироста живой массы теленка до 8-месячного возраста затраты кормов составляют не менее 17 к.ед. (в молочном в этот период не более 5,5 к.ед.), а до реализации на мясо — 13—14 к.ед.

В условиях нашей республики, когда пастбищный период составляет 5 мес., достичь высокоэффективного производства говядины от мясного скота довольно трудно. Мясное скотоводство в республике может развиваться в первую очередь при наличии выгодных внешних рынков сбыта и в районах, располагающих большим количеством дешевых кормов.

Организация мясного скотоводства. Подотрасль может быть эффективной только при следующих условиях: получение на 100 коров и нетелей не менее 95 телят, сохран-

ность телят не менее 95 %, среднесуточный прирост бычков не менее 900 г, расход кормов на 1 кг прироста живой массы от рождения до убоя 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. Мясное скотоводство желательно развивать преимущественно в отдаленных от крупных городов и промышленных центров хозяйствах с менее развитой дорожно-транспортной сетью, располагающих большими массивами естественных кормовых угодий, с устойчивой кормовой базой и небольшими трудовыми ресурсами. Наличие пастбищ и длительный период их использования — важнейшие условия успешного развития мясного скотоводства.

При создании товарного мясного скотоводства основой для формирования стад будут телки, полученные от промышленного скрещивания молочных и молочно-мясных пород скота с быками специализированных мясных пород лимузинской и герефордской. Помесное потомство, полученное от коров молочного скота и быков лимузинской и герефордской пород, хорошо приспособляется к климатическим условиям нашей республики, активно поедает корма, и в результате туши имеют отличное качество.

Получение от каждой коровы жизнеспособного теленка — одно из неперемных условий рентабельности мясного скотоводства. Сервис-период коров не должен быть более 2,5—3 мес. Если к концу случного сезона часть коров и телок не оплодотворилась, на зиму их не оставляют, а сдают на мясо. Мясные коровы обладают несколько пониженной воспроизводительной способностью.

В условиях республики наиболее целесообразно получать отелы коров в феврале-марте. Телята, родившиеся в эти сроки, к выходу на пастбище окрепнут и будут способны хорошо использовать пастбищный корм и молоко матери. Ко времени наступления холодов телят в возрасте 6—8 мес. отнимают, что позволяет хорошо подготовить к стойловому содержанию как коров, так и молодняк, который лучше растет и развивается по сравнению с телятами, родившимися в летний период. Для получения отелов в указанные сроки случку или осеменение следует проводить в мае-июне. В это время воспроизводительная способность у быков-производителей и коров наиболее высокая.

На фермах мясного скота практикуется как искусственное осеменение, так и естественная случка маточного по-

головья. 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. В товарных мясных хозяйствах осеменение двухпородных помесных телок проводится в 16—18-месячном возрасте при достижении ими живой массы 350—380 кг. Ежегодный ремонт в мясных стадах составляет 20 %.

Для эффективного ведения мясного скотоводства выход телят должен составлять не менее 95 %, абортос должно быть не более 1 %, трудных отелов — не более 10 %, послеродовых осложнений — не более 5 % и смертность телят — не более 3 %.

Кормление мясного скота. Поскольку единственной продукцией мясной коровы является теленок, то расход кормов на корову и быка переносится на прирост живой массы молодняка до 6—8-месячного возраста. С учетом этого расход кормов на прирост молодняка в мясном скотоводстве значительно выше, чем в молочном. Общий расход кормов на корову с теленком до 8 мес. (без молока матери) составляет примерно 3400 к.ед., а на 1 кг прироста живой массы теленка достигает 17—18 к.ед. В итоге конверсия потребленного корма в конечный продукт по системе корова—теленки оказывается относительно низкой.

Основными кормами для взрослого скота зимой являются сено, силос, сенаж, солома и концентраты (табл. 28). В летний период широко используется трава искусственных и естественных пастбищ. Как правило, в течение всего пастбищного периода при хорошем травостое скот полностью удовлетворяет свои потребности в питании за счет зеленого корма. Суточный рацион коров и нетелей в это время состоит из 45—55 кг травы. Только глубококостельным и новотельным коровам дают концентраты.

В рационах быков необходимо использовать разнообразные корма: бобовое и злаковое сено хорошего качества, концентраты, силос, сенаж, корнеплоды. Это обеспечивает у взрослых быков половую активность, высокое качество спермы, а у молодых — нормальный рост и развитие.

Таблица 28. Рационы кормления коров мясных пород зимой
(живая масса 550 кг)

Корма (кг)	Период сухостоя (за 2 мес. до отела)	Первые 3— 4 мес. лактации	Вторая половина лактации и после отъема телят
Сено злаковое	4,0	4,0	3,0
Солома яровая	3,5	4,0	4,5
Сенаж	12,0	10,0	9,0
Силос кукурузный	—	10,0	8,0
Концентраты	2,0	2,0	2,0
Соль поваренная (г)	57	62	58
В рационе содер- жится:			
сухого вещества	12,2	13,4	13,0
кормовых единиц	8,0	9,4	8,5
переваримого	880	884	722
протеина (г)			
обменной	97,0	110	102
энергии (МДж)			

У быков, закончивших рост, надо поддерживать заводскую (вышесреднюю), а не жирную упитанность. Рекомендуется следующее соотношение кормов в рационах быков в стойловый период: грубые (сено, сенаж) — 25—30 %, сочные — 20—25, в том числе корнеплоды — 6—10, концентраты — 45—50, корма животного происхождения — 4—6 %.

Особенно ответственными в выращивании молодняка являются первые 8 мес. жизни теленка, так как от этого зависит дальнейший рост и ценность животных. Телят мясных пород выращивают под коровами на полном подсосе до 6—8-месячного возраста. В первые 3—4 мес. после рождения потребность их в питательных веществах и энергии удовлетворяется в основном за счет молока матерей. Телятам кроме молока с целью сохранения высокого прироста и способности в дальнейшем после отъема утилизировать все виды кормов необходимо скармливать высококачественное сено, сочные, зеленые и концентрированные корма.

Для бычков в период от 8 до 12 мес. рекомендуется следующее соотношение кормов в рационе: грубые — 22—30 %, сочные — 40—55 и концентраты — 30—33 %, а для молодняка в заключительный период откорма: сенаж — 50—55 % и концентрированные корма — 45—50 %. Такое

соотношение кормов в рационе обеспечивает высокий уровень продуктивности откармливаемых бычков.

Рационы телок в отличие от рационов бычков должны составлять из небольшого количества концентратов и максимально насыщаться объемистыми кормами: сеном, сенажом и силосом. Рацион может включать 30—45 % грубых кормов, 30—40 — сочных и 20—30 % — концентрированных кормов. На 1 к.ед. должно приходиться 105—110 г переваримого протеина в возрасте до года и 95—100 г — старше года.

Содержание мясного скота. В основу технологии мясного скотоводства положено выращивание телят до 6—8-месячного возраста на полном подсосе под коровами-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 весовых 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 примыкает 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 м² на корову, площадь выгулов — 8 м², фронт кормления — 0,8—0,9 м. Кормушки устанавливают на выгульно-кормовых площадках. Над кормушками оборудуют легкий навес. Поение осуществляется из автопоилок с электроподогревом АКГ-4, устанавливаемых из расчета одна 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 денники размером 3×3 м каждый. Коровы после отела находятся в них 5—8 дней. Индивидуальные денники для отелов устанавливают вдоль одной из продольных стен здания. Их оборудуют съемными деревянными полами, кормушкой и индивидуальной поилкой ПА-1.

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, концентратов и минеральных добавок в помещениях оборудуют подкормочную площадку из расчета 1,5 м² на теленка. Здесь устанавливают кормушки из расчета 0,4 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. Оборудуют два лаза на секцию. Коров с телятами старше 20 дней переводят в другое здание и содержат беспривязно группами по 50 голов в секции.

Сухостойных коров и нетелей содержат группами беспривязно в обычных помещениях или в помещениях легкого типа с отдыхом на глубокой, длительно несменяемой 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. применима 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.

12. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

12.1. СОСТАВ И СВОЙСТВА МОЛОКА

Молоко — секреторная жидкость, вырабатываемая молочными железами млекопитающих животных и человека в период лактации, физиологически предназначенная для питания новорожденных, и являющаяся необходимым продуктом питания. В молоке в легкоусвояемой форме содержатся все жизненно необходимые питательные вещества, обеспечивающие нормальное существование, рост и развитие организма.

Согласно формуле сбалансированного питания, взрослый человек должен ежедневно потреблять не менее 1,5 кг молока и молочных продуктов в пересчете на молоко. В молоке содержится значительное количество эссенциальных (незаменимых) компонентов питания, которые не синтезируются системами организма. В него входит около 250 компонентов, и некоторые из них не встречаются больше ни в каких других продуктах. 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.

12.1.1. Химический состав молока

Основными компонентами молока коров черно-пестрого скота Беларуси (табл. 29) являются вода — 87,8 % (85,0 — 90,0 %) и сухое вещество — 12,2 % (10,0—15,0 %),

в том числе белки — 3,2 % (3,0—3,6 %), жиры — 3,5 % (2,7—6,0 %), молочный сахар — 4,8 % (4,0—5,3 %). Больше всего в молоке изменяется содержание жира и витамина А, в меньшей степени — белка и еще в меньшей — содержание молочного сахара и минеральных веществ.

Таблица 29. Химический состав молока коров черно-пестрого скота (%)

Показатели	Среднее содержание	Колебания
Вода	87,8	85,0—90,0
Сухое вещество	12,2	10,0—15,0
Белки	3,2	2,8—3,6
в том числе:		
казеин	2,6	2,2—3,0
альбумин	0,45	0,2—0,6
глобулин	0,1	0,05—0,15
другие белки	0,1	0,05—0,2
Молочный сахар (лактоза)	4,8	4,0—5,3
Жиры	3,5	2,7—6,0
в том числе:		
триглицериды	3,50	
фосфолипиды	0,03	
холестерин	0,01	
Минеральные вещества	0,7	
Лимонная кислота	0,16	
Ферменты	0,025	

Вода оказывает большое влияние на жизнедеятельность организма. Она является средой, в которой распределены или растворены все составные вещества. Они находятся в различных состояниях. Молочный жир имеет вид шариков размером от 0,1 до 1 микрона. Белки находятся в набухшем (коллоидном) состоянии. Молочный сахар и часть минеральных веществ образуют молекулярные и ионодисперсные растворы. Вода в молоке находится в различных формах связи: свободная, связанная и кристаллизационная.

Сухое вещество молока. Оно состоит из жира, белков, лактозы, 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, выраженное в процентах.

Молочный жир по вкусовым качествам и питательности превосходит все жиры растительного и животного происхождения. Источником молочного жира являются жир, белки и углеводы корма, но по химическому составу он существенно отличается от жиров корма. Молочный жир содержит около 150 жирных кислот. В других жирах животного происхождения их содержится 5—7. Насыщенные жирные кислоты придают молочным продуктам своеобразный вкус и нежную консистенцию.

Молочный жир не является однородным веществом. Он состоит из глицеридов и жироподобных веществ (липоидов) — фосфолипидов, стерина, витаминов А, Д, Е, К и пигментов.

Жир в молоке содержится в форме мелких, невидимых невооруженным глазом шариков. Их число в среднем составляет 3—5 млрд в 1 мл молока. Жировые шарики имеют тенденцию к слиянию, которому препятствуют покрывающие их белковые оболочки. Мелкие жировые шарики улучшают усвояемость молочного жира, так как они имеют большую поверхность соприкосновения с желудочным соком. В начале лактации жировые шарики более крупные, чем в ее конце. Количество и размеры жировых шариков во многом определяют технологические свойства молока. Крупные жировые шарики быстрее и полнее при сепарировании переходят в масло, мелкие удаляются с сепарированным молоком, а при производстве масла или сыра — также с пахтой или сывороткой. Молочный жир изменяется под воздействием высокой температуры, света, кислорода, ферментов, микроорганизмов. Происходят окисление, прогоркание и полимеризация жира.

Белки молока состоят из казеина (80—84 %), альбумина (12—15 %) и глобулина (3—6 %). Они обладают высокой биологической ценностью, потому что содержат все необходимые организму аминокислоты, в том числе восемь незаменимых — 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.

Белки молока представляют собой высокомолекулярные органические соединения, структурными элементами которых являются аминокислоты. Казеин в молоке на-

ходится в соединении с кальцием и образует казеинат-кальцийфосфатный комплекс. Он относится к фосфопротеинам, так как содержит в своей молекуле фосфор. Казеин молока при кипячении не выпадает в осадок, но коагулирует под воздействием слабых растворов кислот, ферментов и солей. Это свойство используется при приготовлении кисломолочных продуктов, сыров, творога. Под воздействием сычужных ферментов химозина или пепсина казеин переходит в новую форму — параказеин. При скисании молока он под воздействием молочной кислоты образует сгусток. Казеин выделяется из молока хлористым кальцием при нагревании до 65—95 °С. Казеин придает молоку белый цвет и непрозрачность.

Сывороточные белки — альбумин и глобулин — по биологической и питательной ценности на 20—30 % превосходят казеин. Альбумин отличается от казеина и глобулина тем, что не содержит фосфора, но содержит серу. Он относится к простым белкам. При нагревании молока до 70—75 °С альбумин выпадает в осадок и становится денатурированным, т.е. необратимым. Хотя глобулин находится в молоке в небольшом количестве, но содержит иммунные тела, которые обладают бактерицидными свойствами и повышают резистентность организма. Альбумин и глобулин не свертываются под воздействием сычужного фермента и солей. Глобулин свертывается при нагревании до 70—75 °С.

В молоке находятся такие небелковые азотистые вещества, как мочевины, аммиак, креатин, креатинин, пуриновые основания, мочевины, гипуровая кислота и небольшое количество свободных аминокислот. В нем содержатся пигменты хлорофил, ксантофил, каротин, придающие маслу желтый цвет.

Молочный сахар (лактоза) находится только в молоке и молозиве и составляет 90 % от всех углеводных компонентов. Он представляет собой дисахарид, который в желудочно-кишечном тракте под воздействием фермента лактазы распадается на глюкозу и галактозу. В кишечнике галактоза способствует образованию продуктов молочного брожения, которые тормозят гнилостные процессы и образование токсичных веществ. Она стимулирует деятельность нервной системы, служит профилактическим и лечебным средством при сердечно-сосудистых заболеваниях. При обработке молока температурой свыше 100 °С проис-

ходит взаимодействие молочного сахара с белками, образуются меланоиды, которые придают ему коричневый оттенок. Молочный сахар способен к окислению и восстановлению.

Молочнокислое брожение. Различные микроорганизмы используют лактозу для своей жизнедеятельности, превращая ее в молочную кислоту, спирт, эфир, летучие кислоты. Под действием лактазы (фермента микроорганизмов) образуются низкомолекулярные соединения и молоко сбраживается. Выделяющаяся при превращении лактозы молочная кислота создает в кишечнике слабокислую среду, в которой подавляется развитие гнилостных и болезнетворных организмов и активизируется деятельность полезной ацидофильной микрофлоры.

Пропионовокислое брожение происходит под действием ферментов, которые выделяют пропионовокислые бактерии. Этот вид брожения бывает во время созревания твердых сыров, продуктами которого являются пропионовая и уксусная кислоты. Пропионовокислое брожение создает в сырах своеобразный рисунок.

Спиртовое брожение обусловлено действием ферментов, выделяемых молочными дрожжами. Совместно с молочнокислым брожением оно используется при выработке кумыса и кефира с образованием от 0,2 до 3% спирта.

Маслянокислое брожение происходит под действием ферментов, которые выделяются спорообразующими маслянокислыми бактериями с образованием масляной кислоты, углекислого газа и водорода. Это приводит к приобретению продуктами неприятного вкуса и запаха, вспучиванию сыров и банок с молочными консервами.

Лимонная кислота, которая занимает 0,1—0,2 %, обеспечивает устойчивость молока при пастеризации, кипячении, стерилизации и сушке. Она благоприятствует минеральному обмену в организме.

Минеральные вещества в молоке содержатся в основном в виде солей неорганических и органических кислот в молекулярном и коллоидном состоянии. Они являются жизненно важными компонентами для нормального функционирования организма. Минеральные вещества необходимы для образования крови, желудочного сока, слюны, костной ткани, оказывают влияние на деятельность желез внутренней секреции. В зависимости от количества они подразделяются на макро- и микроэлементы. В молоке

макроэлементы содержатся в миллиграммах, микроэлементы — в микрограммах. Основные микроэлементы молока — кальций, фосфор, натрий, магний, хлор, сера и азот.

Кальций и фосфор обуславливают технологические свойства молока в сыроделии. От их количества и состояния (коллоидное или в виде истинного раствора) зависит стабильность белков молока при тепловой обработке и в процессе сычужного свертывания. В сыроделии при пониженном содержании солей и при свертывании сычужным ферментом образуется непрочный, рыхлый сгусток. При избытке солей кальция и магния стуженное молоко может во время стерилизации свернуться.

Витамины — сложные органические соединения разной химической природы. Витамины делятся на две группы: жирорастворимые (А, Д, Е, К, F), которые находятся в молочном жире, и водорастворимые (В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₂, С, РР и др). Они находятся в жидкой части молока и входят в состав ферментов, которые принимают участие в регулировании белкового, жирового и других обменов. Многие витамины очень чувствительны к высоким температурам, свету, воздействию кислот, оснований и кислорода. Например, аскорбиновая кислота легко разрушается в присутствии воздуха. В неохлажденном молоке витамин С разрушается почти полностью. Животные пастбищного содержания продуцируют молоко более богатое по содержанию лактозы, витамина А и каротина по сравнению с животными стойлового содержания.

Ферменты — белковые вещества, которые вырабатываются тканями животных и микроорганизмами. Они ускоряют биохимические реакции в организме, но сами не изменяются, т.е. напоминают катализаторы. Большинство из них разрушаются при температуре 70—80 °С. Ферменты попадают в молоко во время дойки из клеток молочной железы, или их образует микрофлора молока. Пероксидазу и фосфатазу используют для определения степени пастеризации молока, редуктазу — для оценки санитарных условий получения его на ферме или на заводе, каталазу — при анализе молока коров, больных маститами.

Липаза расщепляет нейтральные жиры на жирные кислоты и глицерин. Но она может портить вкус и запах молока. Горький привкус молока перед запуском коров обусловлен действием липазы, которая уже в вымени начинает расщеплять жир. При температуре 0—5 °С липаза теряет

свою активность через 48 ч, при 37 °С — через 3 ч. Липазы много в зимнем молоке, меньше — в летнем.

Протеиназа расщепляет белки, связана с казеином молока и образуется в результате жизнедеятельности микроорганизмов. В свежем молоке ее мало. Она расщепляет белки на пептоны, аминокислоты и другие вещества. Молочнокислые бактерии образуют кислые протеиназы, влияя на качество сыров и кисломолочных продуктов.

Лактазу вырабатывают молочнокислые бактерии и некоторые дрожжи. Она расщепляет молочный сахар на глюкозу и галактозу, создает условия для молочнокислого и спиртового брожения. Появление этого фермента в молоке связано с антисанитарными условиями получения молока. Лактаза появляется в молоке при его длительном хранении в условиях низких температур.

Редуктаза — продукт жизнедеятельности бактерий, поступивших в молоко в процессе его получения или обработки. Она способна обесцвечивать метиленовую синь. Чем быстрее обесцвечивается синь, тем больше в молоке редуктазы и бактерий. Используя это свойство, определяют степень бактериальной загрязненности молока.

Пероксидаза содержится в молоке в большом количестве. Она неустойчива к повышенной температуре, и на этом основании устанавливают факт пастеризации молока при температуре выше 80 °С. В пастеризованном молоке пероксидаза разрушается.

Гормоны пролактин, лютеростерон, фолликулин, окситоцин, аурекалин, инсулин выделяются железами внутренней секреции и необходимы для нормальной жизнедеятельности организма, регуляции образования и выделения молока.

В молоке содержатся вещества (лизоцим, лейкоциты, лактоферрин, иммуноглобулины), которые обладают противомикробными свойствами и повышают устойчивость организма к инфекционным заболеваниям. Они поступают из крови животных в молочную железу.

Газы составляют 60—80 мл в 1 л парного молока и занимают 4—7 % его объема. На долю углекислого газа приходится 50—70 %, кислорода — 5—10 и азота — 20—30 %. При нагревании и хранении в результате размножения микробов снижается количество кислорода и увеличивается содержание аммиака. Растворенный в плазме молока углекислый газ в значительной степени определяет кис-

лотность свежего молока. При процеживании молока через фильтры увеличивается содержание азота, кислорода и снижается количество углекислого газа.

12.1.2. Физические свойства молока

К физическим свойствам молока относят цвет, запах, вкус, плотность, вязкость, поверхностное натяжение, осмотическое давление, точки кипения и замерзания, электропроводность, удельную теплоемкость, коэффициент преломления (число рефракции).

Цвет доброкачественного молока — белый со слегка желтоватым оттенком. Даже небольшие изменения цвета указывают на ненормальность молока. **Запах молока** — приятный, специфический. **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.

Плотность — отношение массы молока при температуре 20 °С к массе воды в том же объеме при температуре 4 °С, выражающееся в кг/м³. Плотность молока можно выражать в градусах ареометра. Например, плотность молока 1030 кг/м³ в градусах ареометра будет равна 30 °А. Показатель плотности применяют: 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 состава и колеблется от 1026 до 1032 кг/м³ при температуре 20 °С. Средняя плотность натурального молока коров принята 1030 кг/м³, плотность белков равна 1391 кг/м³, молочного сахара — 1610, жира — 922, солей — 2857, обезжиренного молока — 1035 кг/м³. Чем больше в молоке содержится белков, сахара и минеральных веществ, тем выше его плотность. Плотность молока повышается при снятии сливок или прилитии обезжиренного молока к цельному, так как плотность обраты равна 1033—1035 кг/м³. Характерно, что с повышением содержания жира в молоке плотность его может не всегда понижаться. При добавлении 3 % воды плотность молока снижается на один градус.

Температура кипения молока при давлении 760 мм ртутного столба равна 100,2—100,5 °С. Нагревание молока влияет на его биологические и физико-химические свойства. Например, при сушке молока потери витамина В₁₂ достигают 90 %, витамина С — 30, витамина В₁ — до 23 %. При 50—60 °С на поверхности молока появляется пленка, состоящая в основном из белков и жиров, и начинают разрушаться некоторые ферменты.

Температура замерзания натурального свежесвыдоенного молока колеблется от -0,51 до -0,59 °С. Она снижается при заболеваниях коров и повышается при добавлении воды.

12.1.3 Биохимические свойства молока

Активная кислотность характеризуется концентрацией свободных водородных ионов и выражается величиной рН. Активная кислотность обусловлена степенью диссоциации кислот, солей и буферными свойствами молока. Величина рН свежесвыдоенного молока равна 6,6 (6,3—6,9). При некоторых заболеваниях (мастит, ящур, туберкулез) у свежесвыдоенного молока она повышается до 7,0—7,4. Следует учитывать, что между активной и титруемой кислотностью нет полной взаимосвязи. 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.

Титруемую (общую) кислотность молока выражают в градусах Тернера. Под этими условными градусами понимают количество миллилитров 0,1н раствора щелочи (КОН или NaOH), необходимое для нейтрализации 100 мл молока, разбавленного вдвое дистиллированной водой при индикаторе фенолфталеине. Кислотность свежего молока равна 16—18 °Т и зависит от содержания в основном однозамещенных фосфорнокислых, лимоннокислых и других солей (10—11 °Т), обусловлена кислотным характером казеина (4—5 °Т), наличием углекислоты, лимонной кислоты (1—3 °Т) и газами.

Через некоторое время после доения вследствие сбраживания молочного сахара под действием молочнокислых бактерий накапливается молочная кислота, которая быстро повышает кислотность. При нарушении минерального

обмена в организме коров из-за недостатка солей кальция в кормах, а также при скармливании больших количеств силоса и концентратов кислотность молока может повышаться до 23—25 °Т.

В первые дни после отела кислотность молозива достигает 40—50 °Т, а в конце лактации кислотность молока обычно равна 12—15 °Т. Общая кислотность молока через несколько часов после доения при недостаточном охлаждении повышается за счет сбраживания лактозы размножающимися микроорганизмами. Повышение кислотности молока вызывает снижение устойчивости белков при нагревании.

Бактерицидные свойства молока — это способность свежесвыдоенного молока препятствовать размножению бактерий, попавших в него во время доения и обработки молока, или уничтожать их благодаря наличию иммунных тел. Антибактериальные (бактерицидные) свойства молока обусловлены наличием антител, образующихся в организме животного и поступающих из крови и клеток молочной железы в молоко.

Продолжительность действия этих свойств называют бактерицидной фазой. Бактерицидные свойства молока крайне неустойчивы. При хранении свежесвыдоенного молока при температуре 37 °С продолжительность бактерицидной фазы равна 3 ч, при 15 °С — 12 ч, при 5 °С — 36 ч. Молоко, охлажденное до 2—4 °С сразу после доения, может сохранять почти без существенных изменений эти качества в течение 2—3 дней. При более длительном хранении постепенно начинают развиваться психротрофные 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 их вообще нет.

12.1.4. Технологические свойства молока

Важнейшими технологическими свойствами молока являются термоустойчивость и сычужная свертываемость. Эти свойства учитывают при изготовлении продуктов детского питания, молочных консервов, стерилизованного молока.

Термоустойчивость молока определяет его пригодность к высокотемпературной обработке.

Сычужная свертываемость молока определяет его пригодность для производства сыра. Продолжительность сычужной коагуляции белков и плотность получаемого сгустка обусловлены концентрацией ионов водорода в молоке. Более низкая величина рН способствует более быстрому протеканию реакции, а сгусток получается более плотный. Величина рН должна быть 5,35—5,70. Свертываемость молока считается хорошей, если время протекания реакции не превышает 10 мин, нормальной — 10—15 и слабой — более 15 мин.

12.2. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СОСТАВ И СВОЙСТВА МОЛОКА

На состав и свойства молока коров влияют индивидуальные особенности, порода, стадия лактации, возраст, состояние здоровья, продолжительность сухостойного периода, линька, течка, сезон года, смена погоды, качество кормов и уровень кормления, условия содержания, моцион, способ и частота доения, полнота выдаивания, массаж вымени, квалификация операторов и др.

Индивидуальные особенности коров. В одном и том же стаде, в одной и той же породе при одинаковых условиях кормления и содержания животные существенно отличаются по составу молока. Есть коровы, молоко которых характеризуется высоким содержанием белка и жира. Содержание жира в молоке коров может колебаться от 2 до 5 %, белка — от 2 до 4 %, кислотность — от 13 до 27 °Т.

Порода. Наиболее высокое содержание белка и жира в молоке отмечено у коров джерсейской породы: соответственно 3,8—4,1 и 5—6 %, наиболее низкое у черно-пестрого скота Беларуси — 3,1—3,3 и 3,4—3,6 %. Молоко коров джерсейской породы характеризуется крупными размерами жировых шариков, которые наиболее пригодны для сбивания масла.

Стадия лактации. Качество молока существенно изменяется три раза за лактацию: в первые 5—7 дней после отела, затем молоко имеет более постоянный состав и снова изменяется за 7—10 дней перед запуском. Молоко, полученное в первые 5—7 дней после отела, называют молозивом. По химическому, витаминному составу и биологическим свойствам оно существенно отличается от молока. В молозиве первого удоя количество белков достигает 16—

22 %. В нем содержится альбуминов в 4—5 раз, глобулинов в 20—25, жира — в 1,5 раза больше, а молочного сахара — в 1,5—2,3 раза меньше, чем в молоке (табл. 30). Оно имеет вязкую консистенцию, интенсивную кремовую окраску, своеобразный солоноватый вкус, при нагревании белки его свертываются.

Таблица 30. Химический состав молозива (%)

Время после отела	Общее количество белка	Казеин	Альбумин и глобулин	Лактоза	Жир	Кислотность (°Т)
Непосредственно после отела	20,0	5	14,0	3,2	6,0	50
4 ч	12,0	4,1	6,7	3,0	5,7	41
8 ч	11,0	4,0	6,5	3,8	5,4	35
12 ч	10,4	3,9	6,0	3,5	4,5	33
24 ч	6,0	3,3	2,0	3,8	4,2	30
2 сут	4,9	3,4	1,1	3,7	3,9	29
10 сут	3,6	2,7	0,5	4,8	3,7	20

Количество белка в молоке в течение лактации у одних коров не изменяется, у других — возрастает. Содержание жира к шестому месяцу лактации постепенно снижается, а затем повышается. В последние дни лактации значительно возрастает содержание жира и белка в молоке, но понижается уровень лактозы и кислотность. Оно плохо свертывается под воздействием сычужного фермента. На вкус — горьковато-соленоватое.

Возраст коров. С возрастом коров жирность молока изменяется не слишком резко. Считают, что до пятого-шестого отелов содержание жира в молоке повышается, а затем в связи с уменьшением интенсивности процессов жиरोобразования его количество снижается. По витаминному составу молоко коров среднего и старшего возрастов лучше, чем молодых. Молоко коров среднего возраста обладает лучшими технологическими свойствами. Масло и сыр из него получают более высокого качества.

Состояние здоровья. Нарушение физиологических функций организма коровы отражается на составе и свойствах молока. При заболевании ящуром в молоке значительно повышается количество жира, кальция, фосфора и снижается содержание углеводов и белка. При заболевании

желудочно-кишечного тракта в молоке уменьшается количество жира, белка, витаминов. У коров, больных туберкулезом, особенно в тяжелой форме, падает количество сухих веществ, жира, сахара, но повышается уровень белков в 2 раза за счет альбуминов и глобулинов. При любых формах маститов снижается уровень молочного сахара, жира (до 2,2 %), казеина, кальция, но возрастает содержание сывороточных белков. В молоке содержится повышенное количество лейкоцитов, бактерий, ферментов, особенно каталазы, снижаются титруемая кислотность и плотность. У сычужных сыров появляются плохой вкус, неприятный запах, пороки цвета и консистенции, а у некоторых образцов кефира и ацидофильного молока снижается кислотность на 8—9 °Т.

Суточные изменения. Содержание жира в молоке в течение суток не обладает большой стабильностью. Часто у одной и той же коровы изо дня в день наблюдаются значительные колебания процента жира. Изменение жира на 0,5 % в течение одного дня является обычным явлением. В вечернем надое содержится жира в молоке в среднем на 0,7 %, а в дневном — на 0,3 % больше, чем в утреннем.

Линька. В период линьки значительная часть питательных веществ затрачивается на рост волосяного покрова, снижается содержание жира и белка в молоке.

Сезон года. В пастбищный период, особенно в первый месяц, содержание жира в молоке на 0,2—0,3 % ниже, чем зимой. В весенний период в молоке содержится больше сухих веществ, белка, молочного сахара, калия, натрия и каротина. По количеству жира и кальция более богатым бывает молоко осеннего периода, а по уровню витамина А — молоко летнего сезона. Животные пастбищного содержания продуцируют молоко, более богатое по содержанию лактозы, фосфолипидов, витамина А и каротина по сравнению с животными стойлового содержания. Максимальное количество полиненасыщенных жирных кислот в молоке установлено в пастбищный период с мая по сентябрь.

Условия содержания. При высокой относительной влажности воздуха (более 90 %) и высокой температуре (выше 25 °С) содержание жира в молоке может снижаться на 0,2—0,4 %, а при низкой температуре оно может несколько повышаться. Колебания состава молока по сезонам года связаны с состоянием погоды и условиями кормления. Но

при сбалансированном кормлении колебания состава молока менее существенные. Прогулки коров способствуют повышению содержания жира в молоке примерно на 0,1 % и снижению величины рН на 0,4—0,6 по сравнению с молоком коров, которые содержались в помещении.

Технология доения. Молоко из вымени надо выдаивать полностью, так как в первых порциях надоенного молока содержится очень мало жира (менее 1 %), затем процент жира увеличивается и в последних порциях достигает максимальной величины (8—10 %), а количество белка снижается. Жировых шариков с большим диаметром в последних порциях секрета в два с лишним раза больше, чем в первых. Систематический массаж вымени позволяет увеличить содержание жира в молоке.

Кормление. Сбалансированное протеиновое питание коров способно повышать уровень белка в молоке. При одностороннем обильном силосном типе кормления содержание белка в молоке снижается. Использование гранул в рационах увеличивает концентрацию белка в молоке.

Полноценный рацион с большим количеством объемистых кормов, достаточным количеством протеина, жира и углеводов активизирует бродильные процессы, ускоряет образование низкомолекулярных жирных кислот и способствует повышению синтеза жира в молоке. Хронический недокорм ведет к снижению жира в молоке. Физико-механические свойства (степень измельчения) кормов влияют на характер липидного обмена и концентрацию жира в молоке. Измельченные и гранулированные корма приводят к депрессии жиroadобразования в молочной железе.

Жиpa в рационе коров не должно быть менее 2 %, так как в этом случае снижается его содержание в молоке. Добавка жира (не более 5—7 %) в рационы с дефицитом жирных кислот способствует увеличению количества жира в молоке. Подсолнечниковый, хлопчатниковый и льняной жмыхи повышают, а рапсовый снижает содержание жира в молоке. Капустный лист, турнепс, жом снижают, а кормовая свекла способствует повышению жирности молока. Благоприятно влияет на образование жира оптимальное содержание в рационах кальция, фосфора, йода, цинка, кобальта, натрия, витамина Е. Если коровы не получают поваренную соль, то жирность молока снижается на 0,3 %.

При избыточном внесении азотных удобрений на пастбищах резко возрастает в молоке содержание мочевины,

сывороточных белков, некоторых аминокислот, но ухудшаются условия для развития молочнокислых бактерий.

Молоко других видов животных. Из молока животных всех видов только состав козьего молока приближается к коровьему. В нем содержится в среднем сухого вещества 13,2 %, в том числе жира — 4,3 %, общего белка — 3,5, молочного сахара — 4,8 %. Жировые шарики молока коз значительно мельче, чем молока коров. Молочный жир их легче усваивается желудочно-кишечным трактом. В молоке овец содержится значительно больше сухого вещества (18,9 %) за счет повышенной концентрации жира (7,0 %) и общего белка (5,8 %). В молоке кобылиц самое низкое содержание сухих веществ (10,0 %), жира (1,5 %), общего белка (2,0 %), минеральных веществ (0,3 %), но много молочного сахара (6,2 %), соотношение казеина и альбумина равно 1:1, в коровьем молоке — 5:1. Молоко кобылиц характеризуется повышенной биологической ценностью, обладает мощными бактерицидными и лечебными свойствами.

Технологические факторы. При прохождении молока по молокопроводу доильных установок протяженностью 30—60 м под воздействием липазы увеличивается содержание свободных жирных кислот. При длительном хранении сырого охлажденного молока может произойти частичный протеолиз белков молока под воздействием нативных и бактериальных протеиназ. В течение 2 суток хранения содержание витамина С снижается на 18—25 %, а при хранении в течение 3 суток — на 60—70 %. Прямой солнечный свет за 10 мин разрушает до 70 %, а за 60 мин — 100 % витамина С пастеризованного молока, если оно находится в стеклянных бутылках. Под действием света и в присутствии кислорода изменяются белки и появляются посторонние привкусы.

При охлаждении молока жировая фаза кристаллизуется, появляется свободный жир, происходит слияние жировых шариков и образование жировых капель. Степень окисления свободного жира в 6—7 раз выше, чем нативного. При транспортировании, хранении и переливании охлажденного молока может происходить гидролиз жира под воздействием активной и бактериальной липаз.

При нагревании наиболее глубоким изменениям подвергаются сывороточные белки — ухудшается их свертываемость, появляется привкус кипячения, наблюдается

потеря растворимых белков и уменьшение степени гидратации. Способность к отстаиванию сливок усиливается при нагревании молока до 62 °С, а при дальнейшем повышении температуры она ослабевает. Лактоза при нагревании молока до температуры более 100 °С разрушается, и образуется молочная и уксусная кислоты.

12.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И СВОЙСТВ МОЛОКА

(лабораторно-практические занятия № 32—36)

12.3.1. Правила работы и техника безопасности в лаборатории *(по А.П. Солдатову и др.)*

Цель занятий. Приобрести практические навыки по правилам работы, технике безопасности, оказанию первой помощи при несчастных случаях в лаборатории и содержанию рабочего места.

Материалы и оборудование. Комплект спецодежды (халат, колпак или косынка, фартук, резиновые перчатки, защитные очки), вода, 2—3 %-ный раствор соды, стрептоцидовая эмульсия, 5 %-ный раствор нашатырного спирта (аммиака), 2 %-ный раствор уксусной или лимонной кислоты, 3—5 %-ный раствор марганцовокислого калия, 2—3 %-ный раствор бикарбоната натрия, 2 %-ный раствор борной кислоты, 0,5—1 %-ный раствор квасцов, оборудование для мытья посуды (стол, сушильный шкаф, сушильная доска с колышками, ерши, полотенца), мыло, моющие порошки и пакеты, 0,5—2 %-ный раствор кальцинированной соды, 0,2—1 %-ный раствор каустической соды, хромовая смесь.

Методические указания.

Правила работы в лаборатории

1. Категорически запрещается пить воду из химической посуды, принимать пищу за лабораторным столом, пробовать реактивы на вкус, работать без халатов и держать на рабочем месте посторонние предметы.

2. При выполнении заданий надо использовать молоко, посуду, реактивы только в соответствии с методикой.

3. Отработанные реактивы сливать в специальную посуду с этикетками, а отработанные фильтры, бумагу, вату, битое стекло — выбрасывать в специальные емкости.

4. Нельзя нагревать легковоспламеняющиеся вещества, а также химическую посуду на электроплитках и горелках без асбестовой сетки. Если огнеопасная жидкость пролилась, ее надо засыпать песком или накрыть листом асбеста.

5. Выполняя анализы, необходимо соблюдать осторожность, не отвлекать внимание товарищей, не оставлять без присмотра свою работу. Работать следует стоя, а стулья отодвинуть к стенке, чтобы они не мешали. По окончании работы привести рабочее место в порядок.

Первая помощь при несчастных случаях

1. При ожогах кислотами пораженное место промыть водой, приложить примочку из 2—3 %-ного раствора соды, при ожоге второй степени — повязку со стрептоцидной эмульсией. При ожогах щелочами пораженное место промыть водой и наложить повязку из 5 %-ного раствора уксусной или лимонной кислот. При ожоге формалином пораженное место промыть 5 %-ным раствором нашатырного спирта (аммиака) или водой. При термических ожогах первой степени (покраснение) на пораженное место наложить вату, смоченную 96 %-ным этиловым спиртом. При появлении пузырей наложить вату, обработанную 3—5 %-ным раствором марганцовокислого калия.

2. При попадании кислоты или щелочи в глаз немедленно промыть его обильно водой; при попадании на руки или лицо кислоту нейтрализовать щепоткой сухой соды, а затем промыть.

3. При химических ожогах полости рта щелочами рот прополоскать 3 %-ным раствором уксусной или 2 %-ным раствором борной кислот. При химических ожогах полости рта кислотами рот прополоскать 5 %-ным раствором бикарбоната натрия.

4. При отравлении химикатами немедленно вызвать врача или пострадавшего отправить в медпункт. В исключительных случаях при отравлении щелочами пострадавшему дать выпить молока или 2 %-ный раствор уксусной или лимонной кислот, при отравлении кислотами — воду со льдом, лимон, 1 %-ный раствор питьевой соды.

5. При ранении стеклом рану очистить от осколков, смазать йодом и завязать бинтом.

Мойка лабораторной посуды

Стекланную посуду по окончании работы ополоснуть в теплой (35—45 °С) воде, затем тщательно вымыть ершиком в горячем 1—2 %-ном содовом растворе, ополоснуть водо-

проводной и дистиллированной водой. Посуда считается чистой, если промывные воды равномерно стекают с ее стенок, не оставляя капель и полосок. Вымытую посуду сушат в сушильном шкафу (80—100 °С), застланном фильтровальной бумагой, или на сушильных досках с колышками.

Жиросомы моют сразу после анализа, не допуская их остывания. После взбалтывания содержимое выливают в посуду с этикеткой, жиросомы ополаскивают теплой (35—45 °С) водой, моют ершами в горячем моющем растворе, затем дважды ополаскивают чистой водой и вытряхивают ее остатки. На внутренней поверхности чистых жиросом не остается струек и капель воды. Пробки жиросом после их использования ополаскивают водой, промывают теплым 0,5 %-ным содовым раствором, дважды ополаскивают чистой водой и вытирают полотенцем. Сушить пробки в сушильном шкафу нельзя, от этого они теряют эластичность. Хранить их следует при температуре от -5 °С до +25 °С.

Ареометры по окончании работы ополаскивают чистой водой. Температура воды должна быть не выше 30 °С, так как иначе может лопнуть капилляр термометра.

12.3.2. Отбор средних проб молока для анализа, определение его состава и свойств

Отбор средних проб молока для анализа и их консервирование

Цель занятия. Приобрести практические навыки по отбору средних проб молока для анализа и их консервированию.

Материалы и оборудование. Мутовка, пробоотборники диаметром 9 мм, кружки с длинной ручкой, бутылочки на 250—300 см³ с этикетками и пробками, капельница, пипетки на 1 см³, 10 %-ный раствор двуххромовокислого калия, 36—40 %-ный раствор формалина.

Методические указания. При изучении состава молока отдельных животных пробу берут непосредственно на скотном дворе или в летнем лагере. Для характеристики молока в целом по стаду пробу берут после окончания дойки. Чтобы определить качество молока, продаваемого государству, пробу отбирают в пунктах приемки молока до его взвешивания.

Техника определения. 1. При определении плотности, степени чистоты, содержания белков, сахара объем про-

бы должен составлять 250—300 см³. Для определения кислотности и содержания жира достаточно 50 см³ молока.

2. При отборе проб от партии молока, находящегося в нескольких емкостях (фляги, ванны, подойники), из каждого сосуда берут пропорциональное количество молока.

3. При отборе проб молока от отдельных коров, стада или группы коров среднюю пробу составляют из пропорциональных порций всех суточных удоев (утро, полдень, вечер).

4. Молочный жир довольно быстро всплывает на поверхность молока. Поэтому перед взятием пробы молоко надо тщательно перемешивать мутовкой, погружая ее сверху вниз 8—10 раз.

5. Пробы обычно берут при помощи металлических или пластмассовых трубок диаметром 9 мм. Трубками можно пользоваться, если молоко отбирают из сосудов одинаковой формы (молокомер, ведра цилиндрической формы). Трубку ополоснуть молоком (не закрывая, опускают ее в молоко, затем вынимают). После перемешивания молока трубку медленно погружают на дно фляги так, чтобы уровень молока в трубке и сосуде все время был одинаков. Трубка заполняется молоком на высоту, соответствующую его уровню в сосуде. Зажав верхнее отверстие трубки большим пальцем и держа ее строго вертикально, пробу переносят в чистую сухую бутылочку с пробкой. При отборе образцов из разных партий молока трубку каждый раз ополаскивают молоком, из которого отбирают пробу.

6. Пробы молока из цистерн отбирать кружкой емкостью до 0,5 л, снабженной длинной ручкой.

7. Бутылочки со средними пробами молока закрывают резиновыми или корковыми пробками. На этикетках следует написать кличку коровы, название фермы или бригады, дату составления образца. Во время хранения проб содержимое бутылочки следует встряхивать, чтобы не было отстоя сливок. В случае транспортировки бутылочки должны быть заполнены молоком на 75 %. В меньшем количестве молока при перевозке могут образовываться кусочки масла. Не следует и полностью заполнять бутылочку, так как потом будет трудно перемешать пробу перед анализом.

8. Для микробиологических исследований пробы необходимо отбирать в стерильные бутылочки или колбы, закрывать ватными пробками. Если нет возможности сразу же после взятия проб приступить к их анализу, молоко нужно хранить при температуре от 0 до 6 °С не более 4 ч.

9. В случае резких отклонений химического состава молока или плотности от обычных показателей и возникновения подозрения, что молоко фальсифицировано, необходимо взять стойловую пробу. Берут ее непосредственно на скотном дворе по окончании доения коров и не позже чем через двое суток после исследования первоначальной пробы. Стойловую пробу берут так же, как и пробу контролируемого молока. Если первая проба взята из молока утреннего удоя, то и стойловую пробу надо брать тоже утром, если из суточного удоя, то и стойловая проба должна быть из суточного удоя. Разница в показателях содержания жира в стойловой и контролируемой пробах не должна быть более 0,3 %. Стойловую пробу обычно берет лаборант приемного пункта или молочного завода в присутствии зоотехника.

Консервируют пробы молока путем добавления следующих консервантов: на 100 см³ молока — 1 см³ (10—12 капель) 10 %-ного раствора двуххромовокислого калия или 2—3 капли 30 %-ной перекиси водорода. Объем и наименование должны быть указаны на этикетке и в сопроводительном документе. Хранение консервированных проб осуществляют в темном месте при температуре от 5 до 20 °С не более 10 суток.

Подготовка проб к анализу. Пробы молока, предназначенные для определения физико-химических показателей, перемешивают путем перевертывания посуды не менее трех раз или переливания в другую сухую посуду и обратно не менее двух раз и доводят до температуры 20 ± 2 °С. Перед исследованием консервированной пробы и пробы с отстоявшимся слоем сливок их нагревают до температуры 35 ± 5 °С в водяной бане с температурой 48 ± 2 °С и охлаждают до температуры 20 ± 2 °С.

Органолептическая оценка запаха и вкуса

Цель занятия. Приобрести практические навыки оценки органолептических свойств молока.

Материалы и оборудование. Конические колбы или бутылочки на 250 см³.

Методические указания. Отбор проб проводят не ранее чем через 2 ч после выдаивания. Отбирают 60 ± 5 см³ молока в чистую сухую колбу с пришлифованной пробкой вместимостью 100 см³. Запах и вкус молока определяют как непосредственно после отбора проб, так после их хра-

нения и транспортирования в течение не более 4 ч при температуре 4 ± 2 °С. Анализируемые пробы сравнивают с пробой молока без пороков запаха и вкуса с оценкой 5 баллов. Сразу после открывания колбы определяют запах молока. Затем 20 ± 2 см³ молока наливают в сухой чистый стеклянный стакан и оценивают вкус. Оценку запаха и вкуса проводят по пятибалльной шкале в соответствии с табл. 31.

Таблица 31. Оценка запаха и вкуса молока

Запах и вкус	Оценка молока	Баллы
Чистый, приятный, слегка сладковатый	Отлично	5
Недостаточно выраженный, пустой	Хорошо	4
Окисленный, слабый хлевный, слабый липолизный, слабый нечистый	Удовлетворительно	3
Выраженный кормовой, в т.ч. лука, чеснока, полыни и др. трав, придающий горький вкус, хлевный, соленый, окисленный, липолизный, затхлый	Плохо	2
Горький, прогорклый, плесневелый, гнилостный запах и вкус нефтепродуктов, лекарственных моющих, дезинфицирующих средств и др. химикатов	Плохо	1

Молоко с оценкой 5 и 4 балла относят к высшему, первому или второму сорту в зависимости от других показателей. Молоко с оценкой 3 балла относят в зимне-весенний период года ко второму сорту, в остальные периоды года — к несортовому.

Определение плотности молока с помощью ареометра (ГОСТ 3625—84)

Цель занятия. Приобрести практические навыки по определению плотности молока ареометрическим методом.

Материалы и оборудование. Ареометры (лактоденсиметры) стеклянные с термометром, стеклянные цилиндры, конические колбы на 250 см³.

Методические указания. Плотность коровьего молока определяют при температуре 20 ± 5 °С не ранее чем через 2 ч после дойки. Ареометры и необходимая стеклянная посуда должны быть тщательно вымыты моющими растворами, ополоснуты дистиллированной или кипяченой пи-

твевой водой, а остатки влаги удалены льняной тканью или полотенцем, затем вся аппаратура должна быть выдержана на воздухе до полного высыхания. При массовых анализах допускается ополаскивание цилиндра молоком, отобранном для очередного определения плотности другой исследуемой пробы молока.

Пробу объемом 0,25 или 0,50 дм³ тщательно перемешивают и осторожно, во избежание образования пены, переливают по стенке в сухой цилиндр, который следует держать в слегка наклонном положении. Если на поверхности пробы в цилиндре образовалась пена, ее снимают мешалкой.

Цилиндр с исследуемой пробой устанавливают на ровной горизонтальной поверхности. Сухой и чистый ареометр опускают медленно в исследуемую пробу. Погружают его до тех пор, пока до предполагаемой отметки ареометрической шкалы не останется 3—4 мм, затем оставляют его в свободно плавающем состоянии. Ареометр не должен касаться стенок цилиндра.

Первый отсчет показаний плотности проводят визуально со шкалы ареометра через 3 мин после установления его в неподвижном положении. После этого ареометр осторожно приподнимают на высоту до уровня балласта в нем и снова опускают, оставляя его в свободно плавающем состоянии. После установления его в неподвижном состоянии проводят второй отсчет показаний плотности. При отсчете показаний плотности глаз должен находиться на уровне мениска. Отсчет показаний проводят по верхнему краю мениска.

Расхождение между повторными определениями плотности (последовательно одно определение за другим в одной и той же пробе) не должно превышать 0,5 кг/м³ для ареометров типов АИ и АМТ и 1,0 кг/м³ для ареометров типов АОН-1 и АОН-2.

При отклонении температуры молока от 20 °С вносят поправку: на каждый градус выше 20 °С прибавляют 0,2 °А единицы плотности или вычитают 0,2 °А при температуре ниже 20 °С.

Определения содержания жира в молоке

Цель занятия. Приобрести практические навыки по определению содержания жира в молоке кислотным методом.

Материалы и оборудование. Жиरोмеры для молока, центрифуга, водяная баня со вставкой для жиरोмеров, термометр на $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, часы, пипетка на $10,77\text{ см}^3$, колбы на 250 см^3 , специальные резиновые пробки, серная кислота плотностью $1810\text{--}1820\text{ кг/м}^3$, изоамиловый спирт плотностью $811\text{--}813\text{ кг/м}^3$.

Методические указания. Метод основан на выделении жира из молока под действием концентрированной серной кислоты и изоамилового спирта с последующим центрифугированием и измерением объема выделившегося жира в градуированной части жиरोмера.

В два молочных жиरोмера типов 1—6 или 1—7, стараясь не смочить горлышко, наливают дозатором по 10 см^3 серной кислоты и осторожно, чтобы жидкости не смешивались, добавляют пипеткой по $10,77\text{ см}^3$ молока, прислонив кончик пипетки к горлу жиромера под углом. Уровень молока в пипетке устанавливают по нижней точке мениска. Молоко из пипетки должно вытекать медленно. После опорожнения пипетку отнимают от горловины жиромера не ранее чем через 3 с. Выдувание молока из пипетки не допускается. Дозатором добавляют в жиरोмеры по 1 см^3 изоамилового спирта.

Уровень смеси в жиромере устанавливают на 1—2 мм ниже основания горловины жиромера, для чего разрешается добавлять несколько капель дистиллированной воды. Жиरोмеры закрывают сухими пробками, вводя их немного более чем наполовину в горловину жиरोмеров. Жиरोмеры встряхивают до полного растворения белковых веществ, переворачивая не менее 5 раз так, чтобы жидкости в них полностью перемешались. Устанавливают жиरोмеры пробкой вниз на 5 мин в водяную баню при температуре $65 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Вынув из бани, жиरोмеры вставляют в стаканы центрифуги градуированной частью к центру. Жиरोмеры располагают симметрично один против другого. При нечетном числе жиромеров в центрифугу помещают жиромер, наполненный вместо молока водой, серной кислотой и изоамиловым спиртом в том же соотношении, что и для анализа. Жиरोмеры центрифугуют 5 мин. Каждый жиромер вынимают из центрифуги и движением резиновой пробки регулируют столбик жира так, чтобы он находился в градуированной части жиромера.

Жиरोмеры погружают пробками вниз на 5 мин в водяную баню при температуре $65 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этом уровень

воды в бане должен быть несколько выше уровня жира в жиromeре.

Жиromeры вынимают по одному из водяной бани и быстро производят отсчет жира. При отсчете жиromeр держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне глаз. Движением пробки устанавливают нижнюю границу столбика жира на нулевом или целом делении шкалы жиromeра. От него отсчитывают число делений до нижней точки мениска столбика жира с точностью до наименьшего деления шкалы жиromeра. Граница раздела жира и кислоты должна быть резкой, а столбик жира — прозрачным. При наличии «кольца» (пробки) буроватого или темно-желтого цвета, различных примесей в столбике жира или размытой нижней границы измерение проводят повторно. Расхождение между параллельными пробами не должно превышать 0,05 %.

В настоящее время для определения содержания жира в молоке используют анализатор типа «Милкотестер». По сравнению с методом Гербера допускается среднеквадратичное отклонение в пределах $\pm 0,06$ %.

Определение содержания белка в молоке

Цель занятия. Приобрести практические навыки по определению содержания белка в молоке методом формольного титрования.

Материалы и оборудование. Пипетки простые вместимостью 20 и 50 см³ и градуированные вместимостью 1 и 5 см³; стаканы химические вместимостью 150—200 см³; бюретка вместимостью 25 см³ с ценой деления 0,1 см³, снабженная трубкой с натронной известью для защиты раствора гидроксида натрия от углекислого газа и бюретка вместимостью 50 см³ с ценой деления 0,1 см³; резиновая груша; гидроксид натрия, ч.д.а. или х.ч. 0,1 н и 40 %-ный растворы; раствор гидроксида натрия готовят на дистиллированной воде, свободной от диоксида углерода; спирт этиловый ректифицированный; фенолфталеин (2 %-ный спиртовой раствор); формалин технический; 2,5 %-ный раствор сульфата кобальта ч. или ч.д.а., сульфат натрия ч.д.а. или ч.; 1 н раствор серной кислоты; вода дистиллированная, свободная от диоксида углерода.

Для определения содержания формальдегида в техническом формалине готовят раствор сульфита натрия: 126 г сульфита натрия кристаллического ($\text{Na}_2\text{SO}_3 \times 7\text{H}_2\text{O}$) или

63 г безводного сульфита натрия (Na_2SO_3) растворяют в мерной колбе вместимостью 500 см^3 и объем доводят дистиллированной водой до метки. Раствор сульфита натрия в количестве 50 см^3 нейтрализуют 1 н раствором серной кислоты в присутствии фенолфталеина до слабо-розовой окраски и добавляют точно 3 см^3 испытуемого формалина. Образовавшийся в результате реакции гидроксид натрия титруют 1 н раствором серной кислоты до слабо-розовой окраски.

Количество 1 н раствора серной кислоты (в см^3), израсходованной на титрование образовавшегося гидроксида натрия, показывает количество формальдегида, содержащегося в 100 см^3 формалина ($\text{г}/100\text{ см}^3$). Для определения количества белка допускается применять формалин с содержанием формальдегида не менее 36 г на 100 см^3 . При наличии мути или осадка раствор формалина перед употреблением фильтруют.

Формалин перед употреблением нейтрализуют: к 50 см^3 формалина добавляют 3—4 капли 2 %-ного раствора фенолфталеина и затем по каплям приливают сначала 40 %-ный, а затем в конце 0,1 н раствор гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания. Формалин, оставшийся на следующий день, в случае необходимости дополнительно нейтрализуют 0,1 н раствором гидроксида натрия. Нейтрализация формалина, в котором образовался осадок, производится после фильтрования.

Для приготовления эталона окраски в химический стакан вместимостью $150\text{—}200\text{ см}^3$ отмеривают пипеткой 20 см^3 молока и добавляют $0,5\text{ см}^3$ 2,5 %-ного раствора сульфата кобальта. Эталон пригоден для работы в течение одной смены. Для лучшего сохранения к эталону можно добавить одну каплю формалина. Во избежание отстоя сливок эталон рекомендуется периодически перемешивать.

Методические указания. Метод применяют для контроля массовой доли белка в сборном молоке кислотностью не более 22°C . Консервирование проб молока не допускается. Метод формольного титрования основан на реакции щелочных аминокрупп белка с формалином, в результате которой высвобождаются карбоксильные кислые группы белка. При этом повышается титруемая кислотность молока, по приросту которой определяют массовую долю белка в молоке. В химический стакан вместимостью $150\text{—}200\text{ см}^3$ отмеривают с помощью пипетки 20 см^3 молока,

добавляют $0,25 \text{ см}^3$ 2 %-ного раствора гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего окраске эталона. Затем в стакан вносят 4 см^3 нейтрализованного 36—40 %-ного формалина, перемешивают круговыми движениями и через 1 мин вторично титруют до появления слабо-розового окрашивания.

Если испытания проводят при искусственном освещении, то для точного определения момента появления окраски используют белый экран, для чего лист чертежной бумаги размером $40 \times 40 \text{ см}$ сгибают пополам. Массовая доля (в %) общего количества белков в молоке равна количеству $0,1$ н раствора гидроксида натрия, затраченного на нейтрализацию в присутствии формалина, умноженному на $0,959$.

В настоящее время для определения содержания белка в молоке используют анализатор типа «Промилк». По сравнению с методом Къедаля допускается среднеквадратичное отклонение в пределах $\pm 0,05 \%$.

Определение содержания в молоке сухого вещества (СВ) и сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО)

Цель занятия. Приобрести практические навыки по определению содержания сухого вещества в молоке и определению содержания сухого обезжиренного молочного остатка лабораторным и расчетным методом по формулам.

Материалы и оборудование. Эксикатор, весы с разновесами, градуированная пипетка на 2 см^3 , металлический стаканчик, сушильный шкаф.

Методические указания. Бюкс с палочкой, крышкой и $20\text{—}30 \text{ г}$ песка поставить на $30\text{—}40 \text{ мин.}$ в сушильный шкаф с температурой $102 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Затем бюкс вынуть из шкафа, закрыть крышкой, охладить в эксикаторе 40 мин. , взвесить с точностью до $0,001 \text{ г.}$ Прилить в бюкс 10 г исследуемого молока. Стеклопалочкой молоко тщательно перемешать с песком и открытый бюкс нагреть на водяной бане при частом перемешивании содержимого для получения рассыпающейся массы. Когда содержимое бюкса станет почти сухим, перенести его в сушильный шкаф и продолжить высушивать при $102 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 2 ч. После этого охладить в эксикаторе 40 мин. и взвесить. Затем после высушивания в течение одного часа доводят до постоянной массы (разница между двумя параллельными взвешиваниями не должна превышать $0,001 \text{ г.}$). Содержание сухого вещества (%) в молоке определяют по формуле

$$СВ = \frac{(m_1 - m_0)}{m - m_0}$$

где СВ — сухое вещество молока (%); m_0 — масса бюкса без молока с песком и палочкой (г); m_1 — масса бюкса с песком после высушивания молока (г); m — масса бюкса с песком, палочкой и молоком до высушивания (г).

Сухой обезжиренный молочный остаток (%) определяют по формуле

$$СОМО = СВ - Ж,$$

где СВ — сухое вещество молока (%); Ж — содержание жира (%).

Определение кислотности молока

Цель занятия. Приобрести практические навыки по определению титруемой кислотности молока с применением индикатора фенолфталеина.

Материалы и оборудование. Конические колбы на 100 и 250 см³, бюретка, штатив, капельница, пипетка на 10 и 20 см³, стаканчик на 50 см³, 0,01 н и 0,1 н раствор гидроксида натрия, 1 %-ный спиртовой раствор фенолфталеина, 2,5 %-ный раствор сернокислого кобальта.

Метод основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина.

В колбу вместимостью от 100 до 250 см³ отмеривают 20 см³ дистиллированной воды, 10 см³ молока и три капли 1 %-ного фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски, не исчезающего в течение 1 мин.

Кислотность в градусах Тернера (°Т) находят умножением объема (см³) раствора гидроксида натрия, затраченного на нейтрализацию кислот, содержащихся в 10 см³ молока, на 10. Расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать 1°Т. За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений, округляя результат до второго десятичного знака.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие белки входят в состав молока?
2. Какой белок влияет на качество кисломолочных продуктов?
3. Как влияет размер жировых шариков на усвояемость и технические свойства молока?
4. Какие факторы отрицательно влияют на свойства жира?
5. Какие виды брожения вы знаете и как их используют при приготовлении различных молочных продуктов?
6. От чего зависят бактерицидные свойства молока?
7. Какие факторы влияют на качество молока?
8. Чем отличается молозиво от молока?
9. Какие учитываются показатели и как проводится органолептическая оценка молока?
10. Какое практическое значение имеет показатель плотности молока?
11. Как определяют содержание жира в молоке?
12. Расскажите о технике определения содержания белка в молоке.
13. От чего зависит кислотность молока и как она определяется?
14. Какие необходимо соблюдать условия при определении плотности молока?
15. Напишите формулы по определению сухого обезжиренного молочного остатка.

12.4. ПОЛУЧЕНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОГО МОЛОКА

Доброкачественным считают молоко, имеющее высокие пищевые, биологические, технологические, санитарно-гигиенические свойства, соответствующее техническим условиям, принятым в республике. Молоко высокого качества можно получить только от здоровых коров при условии их полноценного кормления, правильного содержания, соблюдения правил доения, первичной обработки молока, ухода за доильными установками и оборудованием. Только в железистой ткани вымени здоровой коровы микроорганизмы отсутствуют, а в молочной цистерне и в сосковом канале имеется их небольшое количество.

Через молоко распространяются такие болезни, как бруцеллез, туберкулез, ящур, сибирская язва, паратиф, дизентерия, брюшной тиф и др. Токсины болезнетворных бактерий не разрушаются при обработке и очень опасны для людей. При высоком содержании микрофлоры в молоке из него нельзя получить высококачественные продукты питания. Микроорганизмы сырого молока условно можно разделить на три группы: полезные для здоровья человека и животных (молочнокислые); вредные для здоровья человека и животных (возбудители заболеваний); ухудшающие гигиенические свойства молока (маслянокислые и гнилостные).

Большинство бактерий хорошо развиваются в нейтральной среде, а плесени и дрожжи — в кислой. Жизнедеятельность микроорганизмов можно регулировать температурой — пастеризовать или охлаждать. В зависимости от температуры, оптимальной для развития бактерий, их делят на три группы: термофильные (температура 45—60 °С) — болгарская, сырная, ацидофильная палочки; мезофильные (25—40 °С) — молочнокислые стрептококки и палочки, кишечная палочка, молочнокислые и пропионовокислые бактерии; психрофильные (5—10 °С) — плесени, гнилостные споровые палочки.

12.4.1. Источники загрязнения молока микроорганизмами и меры по их устранению

Путей поступления микрофлоры в молоко очень много, и избежать их проникновения практически невозможно. При ручном доении молоко загрязняется в результате соприкосновения с запыленным воздухом помещений, попадания частичек корма, подстилки, навоза, воды, плохо вымытой посуды, инвентаря, оборудования, рук и одежды обслуживающего персонала. При машинном доении (более 90 %) микрофлора попадает через доильную аппаратуру и волосяной покров коровы.

Вымя коровы — основной источник микробного загрязнения молока. Поэтому за состоянием вымени необходимо систематически следить. После окончания доения тыльной стороной ладони с кончиков сосков снимают оставшуюся каплю молока с тем, чтобы предупредить размножение и проникновение бактерий в полость вымени. При необходимости потрескавшиеся соски смазывают вазели-

ном. Обмывание вымени с добавлением дезинфицирующих средств снижает бактериальную обсемененность. Воду для подмывания вымени меняют после обработки 2—3 коров, а полотенце — после 3—5 коров. Поскольку в первых струйках молока содержится самое большое количество бактерий, то его сдаивают в отдельную 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. Поэтому коров необходимо регулярно чистить.

Воздух в коровниках. После уборки помещения или раздачи кормов находится много пыли, на частицах которых концентрируются микроорганизмы. Затем при оседании она попадает в молоко вместе с микроорганизмами. Коров доить надо до раздачи обильно запыленного корма или через 1—1,5 ч после этого. Должны хорошо работать вентиляция и регулярно проветриваться помещение.

Молочная посуда. Остатки молока на посуде являются очень хорошим средством для размножения микробов. Поэтому особенно надо следить за чистотой доильного оборудования (фляг, молокомеров, инвентаря). На молочной посуде не должно оставаться промывных вод, в которых развиваются микроорганизмы.

Фильтрующие материалы. Марлевые и синтетические фильтры сначала ополаскивают в чистой воде, затем моют мыльными средствами, дезинфицируют или кипятят. Ватные фильтры после использования выбрасывают.

Мухи и другие насекомые являются важными переносчиками микроорганизмов.

Подстилку необходимо систематически убирать из помещений и заменять свежей, так как она может стать источником загрязнения молока маслянокислыми и гнилостными бактериями.

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

Продажа молока, полученного от животных, больных сибирской язвой, бешенством, паратуберкулезом, оспой, ящуром, лептоспирозом, сальмонеллезом, туберкулезом, гастроэнтеритом, бруцеллезом, лейкозом и другими заболеваниями категорически запрещена.

12.4.2. Производство молока в условиях радиоактивного загрязнения территории

После аварии на Чернобыльской АЭС значительная часть сельскохозяйственных угодий республики оказалась загрязненной различными радиоактивными элементами. Основными из них являются цезий-137 и стронций-90, которые определяют радиационную обстановку на загрязненной, после аварии, территории. Главными источниками поступления радионуклидов в организм животных являются корма (до 95 %), в меньшей степени вода (около 2 %) и воздух. Цезий более интенсивно переходит из кормов в молоко по сравнению со стронцием. Коэффициент перехода цезия из суточного рациона в молоко в среднем за год составляет 0,62, а стронция — 0,14 % на 1 кг.

Эффективным способом снижения поступления радионуклидов из почвы в кормовые культуры является коренное улучшение сенокосов и пастбищ с глубокой вспашкой и полным оборотом пласта, известкование кислых почв, внесение полных доз фосфорных и калийных удобрений с посевом трав. Эти мероприятия снижают содержание цезия в кормах в 10 раз и более. Накопление радионуклидов можно снизить путем подбора культур, которые отличаются наименьшим накоплением цезия и стронция. Наибольшей способностью к накоплению радиоактивного цезия отличаются многолетние злаковые травы, наименьшей — кукуруза на силос и кормовая свекла.

Содержание радионуклидов в молоке существенно повышается в начале выгона коров на пастбище из-за недостаточно высокого травостоя и загрязненных остатков прошлогодней травы. Коров необходимо выпасать при высоте травостоя не менее 12 см. При низком травостое и на низкопродуктивных естественных пастбищах коровы заглатывают почвенные частицы верхнего слоя дернины с высокой концентрацией радиоактивного цезия. В загрязненных зонах в летний период лучше организовывать стойловое содержание коров. В стойловый период кормление коров необходимо проводить с использованием кормов, получаемых с пахотных земель, и свести к минимуму скармливание кормов с естественных низкопродуктивных сенокосов.

Существенное влияние на переход радионуклидов из рациона в продукцию оказывают кормовые добавки (сорбенты), ограничивающие всасывание их из желудочно-

кишечного тракта. Для снижения всасывания радиоактивного цезия используют глину, цеолиты, соль-лизунец, ферроцианидсодержащие препараты в виде болюсов и другие добавки в комбикорм.

Коэффициенты перехода радионуклидов из молока в различные молочные продукты значительно колеблются. Например, коэффициент перехода цезия-137 в творог составляет 5—13 %, в сливки — 4—10 и в масло — 1 % от исходного содержания в молоке.

12.4.3. Пороки молока и меры их предупреждения

На вкус, запах и цвет молока влияют условия кормления и содержания, физиологическое состояние и здоровье коров, условия получения и хранения молока, попадания в него лекарственных веществ.

Горький вкус молока бывает при использовании пастбищ, где растут полынь, щавель, горчица, сурепка, а также при кормлении коров капустными листьями, свекольной ботвой, в больших количествах горохом, турнепсом, гнилыми корнеплодами. Горьким вкусом обладает молоко стародойных коров и молозиво, а также при заболевании печени и пищеварительного тракта. Некоторые медикаменты придают молоку горький вкус. Такое молоко нельзя сливать в сборное молоко.

Прогорклый вкус молока чаще всего связан с гидролизом жира. Он может возникнуть от действия прямых солнечных лучей, маслянокислых бактерий, при хранении молока в нелуженой посуде, сильном механическом воздействии, использовании болотистых пастбищ. Молоко надо хранить в темном месте и не допускать загрязнения микроорганизмами.

Окисленный вкус молоко приобретает под действием кислорода и при загрязнении его следами тяжелых металлов, особенно меди и железа.

Соленый вкус характерен для молока стародойных коров, больных маститами, 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, при его плохом санитарном состоянии, а также слитое в грязную посуду. После выдаивания

коров молоко надо сразу отнести в молочную, где нет посторонних запахов, а скотный двор и посуду содержать в хорошем состоянии. Нельзя хранить силос в помещении, где находятся коровы.

Затхлый запах может быть, когда очень плотно закрывают фляги с парным молоком под действием анаэробных микроорганизмов, а также если молоко своевременно не охладили и хранили в теплом помещении. Под воздействием ферментов бактерий происходит протеолиз белков. При охлаждении молока фляги надо закрывать марлей, сложенной в несколько слоев.

Кормовой запах молока бывает при избытке в рационе кормов, обладающих резкими запахами.

Розовато-красный оттенок молоку придает скармливание красной свеклы, осоки и молочая.

Голубовато-синеватый оттенок бывает при скармливании таких трав, как иван-да-марья, пролеска, болотный хвощ, после хранения в цинковой посуде.

«Бродящее» молоко бывает при его замораживании, скармливании в избытке недоброкачественного силоса, свекольной ботвы, при расстройствах пищеварения.

Излишне желтый цвет молока бывает при заболевании коров пироплазмозом, желтухой, маститами, поедании зубровки. Необходимо проводить профилактические мероприятия для избежания заболевания коров.

Красноватый оттенок молока может быть при заболевании коров маститами, пироплазмозом, повреждении вымени и нарушении правил машинного доения.

12.4.4. Условия получения доброкачественного молока

Для улучшения санитарно-гигиенического состояния молока необходимо отдавать предпочтение доильным аппаратам, конструкция которых обеспечивает простоту ухода и высокое гигиеническое состояние. Желательно доить коров со сбором молока в молокопровод или в доильных залах.

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 надо прекращать за 1 час до начала дойки. Необходимо ежедневно чистить коров, а загрязненные места промывать теплой

водой температурой 25—30 °С. Перед каждой дойкой бока и живот коровы вытирают мокрой тряпкой для удаления пыли и шерсти, чтобы препятствовать попаданию их в молоко.

Перед надеванием доильных стаканов на соски вымени сдаивают первые струйки молока в отдельную посуду, тщательно обмывают вымя и соски коровы чистой теплой (45—50 °С) водой из разбрызгивателя или ведра, вытирают чистым полотенцем. В этом случае количество микроорганизмов на поверхности вымени снижается в 9—24 раза. Хвост коровы подвязывают к ноге мягкой веревкой. Необходимо максимально сокращать продолжительность доения. Если при доении выделяется кровь, гной или творожистые сгустки, молоко сливают в отдельную посуду и вызывают ветеринарного работника.

Моющие и дезинфицирующие средства. При машинном доении основная загрязненность молока происходит из-за недобракачественного мытья и дезинфекции молочной посуды, доильных установок, молокопроводов, емкостей и охладителей. Поэтому необходимо сразу же после доения все оборудование подвергать тщательной санитарной обработке. В этом случае численность бактерий в молоке значительно снижается. Химические средства, применяемые для санитарной обработки, подразделяются на моющие, дезинфицирующие и моюще-дезинфицирующие.

Моющие средства должны быстро растворять белки и эмульгировать жир молока, хорошо растворяться в воде, легко и полностью удаляться с рабочей поверхности оборудования при ополаскивании. Для мытья молочного оборудования используют следующие средства.

Кальцинированную соду (Na_2CO_3) применяют в случае дефицита моющих средств в виде 0,5—1 %-ного раствора при температуре 50—60 °С. Но следует учитывать, что она плохо смывается с рабочей поверхности оборудования и оказывает коррозионное действие на алюминиевую посуду. Для устранения коррозийного действия к рабочему раствору соды добавляют 0,2 % метасиликата натрия (жидкое стекло, силикатный клей). Для санитарной обработки доильных установок кальцинированная сода нежелательна.

Каустическую соду ($NaOH$) применяют в виде 0,15 %-ного раствора при температуре 60—70 °С.

Синтетические моющие растворы типа А, Б, В промышленность выпускает в виде порошков. Используют 0,25—

0,5 %-ные растворы при температуре 55—60 °С, которые характеризуются высокой моющей способностью и не вызывают коррозию алюминиевой посуды. Порошок А предназначен для жесткой воды, порошок Б — средней жесткости и порошок В — для мягкой воды.

Дезинфицирующие средства чаще всего содержат хлор (хлорная известь, гипохлорит кальция и натрия).

Хлорная известь — белый или слегка сероватый аморфный порошок с резким запахом хлора. Она содержит от 25 до 35 % активного хлора. Все расчеты проводят в зависимости от содержания активного хлора. В процессе неправильного хранения хлорная известь увлажняется, слеживается и становится непригодной для использования. При длительном хранении концентрация активного хлора снижается. Хлорную известь необходимо хранить в хорошо закрытой таре в сухом и прохладном помещении, потому что под действием воздуха, влаги, тепла и света она легко разлагается. Применяют только осветленный раствор хлорной извести после тщательной мойки оборудования, так как его активность в присутствии белка и жира снижается.

Гипохлорит кальция — кристаллический белый или сероватый порошок с резким запахом хлора, содержит 45—54 % активного хлора, достаточно устойчивый.

Моюще-дезинфицирующие средства используются для одновременного мытья и дезинфекции молочной посуды и аппаратуры. К этой группе относят хлорсодержащие препараты: дезмол, збруч, гипохлорит натрия, ДПМ-2.

Гипохлорит натрия — прозрачная жидкость светло-желтого или зеленоватого цвета. Она обладает коррозионным действием на алюминиевые детали оборудования. Для ее снятия к рабочему раствору добавляют метасиликат натрия.

Дезмол — мелкокристаллический белый или кремовый порошок с легким запахом хлора, хорошо растворяется в воде. Для ручной мойки доильного оборудования и инвентаря применяется 0,5 %-ный раствор при температуре 50—60 °С, а при циркулярной — 0,25 %-ный раствор. В обычной упаковке он не теряет своей активности в течение 2 лет.

Збруч — сыпучий или несколько комковатый порошок белого цвета, хорошо растворяется в воде. Он обладает обильным пенообразованием, его бактерицидные действия проявляются при температуре не ниже 55 °С. Поэтому его используют в виде горячего 0,5 %-ного раствора (5 г на 1 л воды).

ДПМ-2 — светло-желтая жидкость, обеспечивающая высококачественное мытье и дезинфекцию при температуре не выше 10 °С. Раствор (10 г на 1 л воды) используют для санитарной обработки молокопроводов, доильного оборудования, молочной посуды и охладителей молока.

Средство КМС — порошок белого или кремового цвета, 0,5 %-ный раствор которого предназначен для удаления молочного камня, а для профилактики его образования используют 0,5 %-ный горячий или 1 %-ный холодный раствор.

Сотрудниками РУП «Институт животноводства НАН Беларуси» разработали новый высокоэффективный способ последоильной санитарной обработки доильно-молочного оборудования, который включает щелочно-моющее средство «Милю», кислотное — «ВАМ» и дезинфицирующее — «Интрасепт — 10 А» отечественного производства. Он позволяет проводить качественный уход за внутренними поверхностями оборудования, производить молоко высшего сорта с бактериальной обсемененностью ниже 100 тыс/см³, кислотностью — 16—18 °Т.

Необходимо строго соблюдать концентрацию моющих, дезинфицирующих средств и температуру воды для промывки доильного оборудования, так как применение повышенных концентраций, а также сильно холодной или горячей воды приводит к изменению физико-химических свойств резинотехнических изделий и снижению качества молока.

Санитарную обработку доильного оборудования производят после каждой дойки путем выполнения следующих операций:

— обмывают снаружи доильные аппараты теплой водой из разбрызгивателя и готовят все оборудование к промывке;

— циркуляционно промывают горячим (60 ± 5 °С) раствором моющего средства и удаляют белково-жировую пленку;

— дезинфицируют с целью уничтожения патогенной микрофлоры и снижения бактериальной загрязненности;

— ополаскивают водой для удаления остатков моющего и дезинфицирующего растворов.

Не реже одного раза в две недели следует полностью разобрать доильные аппараты, тщательно промыть и продезинфицировать все его детали, обратив особое внима-

ние на сосковую резину. Резиновые детали проверяют на дальнейшую их пригодность, затем выдерживают в течение 30 мин в 1 %-ном моющем растворе при температуре 70—80 °С, после чего промывают с помощью ершей, щеток и ополаскивают горячей водой.

Циркуляционную промывку моюще-дезинфицирующими растворами осуществляют в течение 10—15 мин. Периодически после промывки и дезинфекции доильную аппаратуру следует разбирать, мыть и чистить вручную. При циркуляционной промывке необходимо разбирать угловые патрубки, молокоборник, счетчик молока один раз в неделю, доильные аппараты — один раз в месяц.

Для предотвращения образования «молочного камня» промывку щелочным моющим средством чередуют с кислотным. При отсутствии кислотного моющего средства доильное оборудование промывают один раз в неделю 0,1—0,2 %-ными растворами кислот (соляной, уксусной или серной) в течение 20—30 мин. Остальные детали, погрузив в ванну с горячим 0,5 %-ным моющим раствором, промывают с помощью ершей и щеток, затем погружают в чистую воду с температурой 70—80 °С на 20 мин. Промыв детали, собирают аппараты и пропускают через них по 10 л горячего дезинфицирующего 0,1 %-ного раствора.

Молочные охлаждающие ванны, цистерны для сбора молока и другие емкости после каждого использования обрабатывают вручную в следующей последовательности: ополаскивают поверхность теплой водой для удаления остатков молока; промывают ее 0,5 %-ным моющим раствором при температуре 45—50 °С с помощью щеток; смывают остатки моющего раствора теплой водой; дезинфицируют дезраствором; пропитывают водопроводной водой до полного удаления дезинфицирующего средства. При использовании в качестве моющего вещества дезмола дополнительная дезинфекция не требуется.

12.4.5. Требования к качеству заготавливаемого молока

Поступающее на перерабатывающие предприятия молоко должно быть натуральным, белого или слабокремового цвета, без осадков и хлопьев, однородной консистенции, незамороженным, профильтрованным и охлажденным не позднее двух часов после доения, полученным

от здоровых коров и из хозяйств, где не установлены инфекционные заболевания. Молоко, полученное от коров неблагополучных по инфекционным заболеваниям и разрешенное для использования в пищу, должно приниматься и перерабатываться согласно действующим инструкциям по конкретным видам заболеваний. Такое молоко запрещено смешивать с сырым молоком, полученным от здоровых коров.

На момент сдачи молоко должно быть температурой не выше 10 °С, плотностью не ниже 1027 кг/м³. Базисная жирность молока установлена 3,4 %. В соответствии с ТУ РБ 000-28493.380-98 в зависимости от физико-химических и микробиологических показателей сырое молоко подразделяют на три сорта: высший, первый и второй (табл. 32). Молоко, не соответствующее требованиям этих трех сортов, относят к несортному. Молоко, отвечающее требованиям высшего, первого и второго сорта, температура которого выше плюс 10 °С, принимают как «неохлажденное» с соответствующей скидкой с закупочной цены.

Таблица 32. Требования технических условий РБ 000-28493.380-98 к качеству молока

Наименование показателей	Характеристика и нормы для сорта		
	высшего	первого	второго
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость белого или слабо-кремового цвета, без осадков и хлопьев		
Вкус и запах	Свойственные для свежего молока, без посторонних привкусов и запахов		
Кислотность, °Т	16—18	16—18	16—20
Плотность (при 20 °С), кг/м ³ , не менее	1028	1027	1027
Степень чистоты по эталону, не ниже группы	I	I	II
Бактериальная обсемененность, КОЕ в 1 см ³ молока, не более	3 × 10 ⁵	5 × 10 ⁵	4 × 10 ⁶
Содержание соматических клеток, тыс./см ³ , не более	500	1000	1000
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в 25 см ³ продукта	Не допускаются		

В молоке не допускают наличия ингибирующих (мощных дезинфицирующих и консервирующих веществ, формалина и перекиси водорода) и нейтрализующих веществ (сода, аммиака). Молоко, подвергнутое в хозяйстве термической обработке и соответствующее требованиям ТУ, принимают как молоко второго сорта.

Молоко плотностью 1026 и 1026,5 кг/м³, кислотностью 15 °Т и 21 °Т и бактериальной обсемененностью свыше 4×10^6 КОЕ допускается принимать несортным, если по остальным показателям оно соответствует требованиям настоящих технических условий.

Свежее цельное молоко, не соответствующее ТУ по показателям плотности, кислотности, но не выше 20 °Т, можно сдавать как сортовое на основании контрольной (стойловой) пробы. Отбор контрольной пробы, определение плотности и кислотности молока проводят совместно представители заготовительных организаций и хозяйств-поставщиков.

В каждой партии молока, поступающей на перерабатывающие предприятия, определяют температуру, плотность, кислотность, чистоту, массовую долю жира, вкус и запах. Бактериальную обсемененность, ингибирующие вещества и соматические клетки определяют одновременно не реже одного раза в декаду. Результаты анализов распространяются на молоко, принятое в период между этим и следующим анализом. При обнаружении ингибирующих веществ сырое молоко, принятое от хозяйства в день анализа, относят к несортному. При дальнейшем подтверждении содержания ингибирующих веществ молоко приемке не подлежит. Сельскохозяйственные предприятия республики несут большие потери из-за реализации молока низкого качества. Например, закупочная цена 1 ц молока I сорта на 6 %, II — на 37 и нестандартного молока на 59 % ниже, чем высшего сорта. Для устранения многих потерь не требуется значительных капитальных вложений, и они окупаются довольно быстро. Повышение качества молока — проблема не только производственная и экономическая, но и социальная, так как от этого зависит здоровье населения. К тому же перерабатывающая промышленность из сырья низкого качества не может выработать высококачественные продукты питания.

12.4.6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ МОЛОКА

(лабораторно-практические занятия № 37—39)

Определение степени чистоты молока и бактериальной обсемененности

Цель занятий. Овладеть практическими навыками определения чистоты молока и бактериальной обсемененности.

Материалы и оборудование. Прибор для определения чистоты молока, фильтры, эталон для определения чистоты молока, мерный цилиндр на 250 см³, водяная баня с термометром, колба на 500 см³, пробирки на 25 см³, пипетки на 1, 10, 20 см³, резиновые пробки, редуктазный аппарат, часы, рабочий раствор метиленового голубого (5 мл насыщенного спиртового раствора метиленового голубого и 195 мл дистиллированной воды) и рабочий раствор резазурина (5 мл резазурина растворяют в 100 мл дистиллированной воды).

Методические указания. **Определение чистоты молока** основано на отделении механических примесей из дозированной пробы молока путем процеживания через фильтр и визуального сравнения наличия механических примесей на фильтре с образцом сравнения. Фильтр вставляют в прибор гладкой поверхностью кверху. Из объединенной пробы отбирают 250 см³ хорошо перемешанного молока, которое подогревают до температуры 35 ± 5 °С и выливают в сосуд прибора. По окончании фильтрования фильтр вынимают и помещают на лист пергаментной или другой непромокаемой бумаги. В зависимости от количества механических примесей на фильтре молоко подразделяют на три группы чистоты путем сравнения фильтра с образцом (рис. 21).

Бактериальную обсемененность молока определяют с помощью использования редуктазы с метиленовым голубым или с резазурином. Микрофлора молока в процессе жизнедеятельности выделяет ферменты, в том числе редуктазу, которая обесцвечивает (восстанавливает) метиленовый голубой. Устанавливают связь между количеством микрофлоры и продолжительностью обесцвечивания метиленового голубого. По продолжительности обесцвечивания метиленового голубого оценивают бактериальную обсемененность сырого молока.

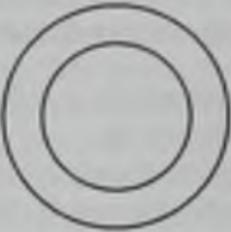
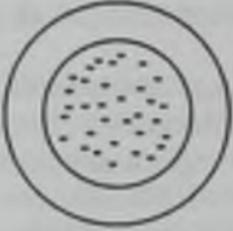
Группа чистоты	Образец сравнения	Характеристика
Первая		На фильтре отсутствуют частицы механической примеси. Для сырого молока допускается наличие на фильтре не более двух частиц механической примеси
Вторая		На фильтре имеются отдельные частицы механической примеси (до 13 частиц)
Третья		На фильтре заметный осадок частиц механической примеси (волоски, частицы корма, песка)

Рис. 21. Образец сравнения для определения группы чистоты молока (при фильтровании пробы объемом 250 см^3)

П р и м е ч а н и е. Цвет фильтра должен соответствовать цвету молока в соответствии с требованиями НТД. При изменении цвета фильтра молоко, независимо от количества имеющейся на фильтре механической примеси, относят к третьей группе чистоты.

Определение редуктазы с метиленовым голубым. В стерильные пробирки наливают по 1 см^3 рабочего раствора метиленового голубого и по 20 см^3 исследуемого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирок. Пробирки помещают в редуктазный аппарат при температуре воды $37 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$. При отсутствии редуктазника можно пользоваться водяной баней, помещенной в термостат с температурой $37 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$.

Вода в редуктазном аппарате или водяной бане после погружения пробирок с молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше. Для пред-

отвращения влияния на реакцию света редуктазник должен быть плотно закрыт крышкой. Момент погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа. Наблюдение за изменением окраски ведут через 20 мин, 2 ч и 5,5 ч с начала проведения анализа. Окончанием анализа считают момент обесцвечивания окраски молока. При этом остающийся небольшой кольцеобразный окрашенный слой сверху (шириной не более 1 см) или небольшая окрашенная часть внизу пробирки (шириной не более 1 см) в расчет не принимаются. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают. Класс бактериальной обсемененности в зависимости от продолжительности обесцвечивания определяют по табл. 33.

Таблица 33. Бактериальная обсемененность молока (по редуктазе метиленовым голубым)

Оценка качества молока	Класс молока	Продолжительность обесцвечивания	Ориентировочное количество бактерий в 1 см ³ молока (КОЕ)
Хорошее	I	Более 5,5 ч	До 500 тыс.
Удовлетворительное	II	Более 2 ч до 5 ч 30 мин.	От 500 тыс. до 4 млн.
Плохое	III	Более 20 мин. до 2 ч	От 4 млн. до 20 млн.
Очень плохое	IV	20 мин. и менее	От 20 млн. и более

Определение редуктазы с резазурином. Пробу с резазурином проводят не ранее 2 ч после доения. В пробирки наливают по 1 см³ рабочего раствора резазурина и по 10 см³ исследуемого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного перевертывания пробирок. Пробирки помещают в редуктазник с температурой воды 37 ± 1 °С. При отсутствии редуктазника можно использовать водяную баню, помещенную в термостат с температурой воды 37 ± 1 °С.

Вода в редуктазнике или водяной бане после погружения пробирок с молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше. Пробирки с молоком и резазурином должны быть защищены от света прямых солнечных лучей (редуктазник должен быть закрыт крышкой). Время погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа. Показания снимают через 20 мин и 1 ч. После снятия показаний через 20 мин. пробирки с обесцвеченным молоком удаляют из редуктазника.

ка. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают. По истечении 1 ч оставшиеся пробирки вынимают из редуктазника. В зависимости от продолжительности обесцвечивания или изменения цвета молоко относят к одному из четырех классов (табл. 34).

Таблица 34. Бактериальная обсемененность молока (по редуктазе с резазурином)

Оценка качества молока	Класс молока	Продолжительность обесцвечивания или изменения цвета (ч)	Окраска молока	Ориентировочное количество бактерий в 1 см ³ молока (КОЕ)
Хорошее	I	Через 1 ч	Серо-сиреневая или сиреневая со слабым оттенком	До 500 тыс
Удовлетворительное	II	То же	Сиреневая с розовым оттенком или ярко-красная	От 500 тыс до 4 млн
Плохое	III	То же	Бледно-розовая или белая	От 4 млн до 20 млн
Очень плохое	IV	Через 20 мин	Белая	От 20 млн и более

Определение количества соматических клеток

Цель занятия. Овладеть практическими навыками определения количества соматических клеток.

Материалы и оборудование. Мерные колбы или цилиндр на 100 см³, водяная баня, пластинки ПМК-1, пипетки.

Методические указания. Количество соматических клеток определяют визуальным способом и с применением вискозиметра при возникновении разногласий. Метод основан на взаимодействии препарата мастоприм с соматическими клетками, в результате которого изменяется консистенция молока.

Приготовление водного раствора препарата мастоприм. 2,5 г препарата вносят в мерную колбу или цилиндр вместимостью 100 см³ и доливают до метки дистиллированной водой (или питьевой свежеекипяченной водой), нагретой до температуры 30—35 °С. Раствор перед применением взбалтывают до равномерного распределения осадка. Срок годности раствора — 1 сутки при температуре хранения 10—30 °С.

Проведение анализа. В луночку пластинки ПМК-1 вносят 1 см³ тщательно перемешанного молока и добавляют 1 см³ водного раствора препарата мастоприм. Молоко с препаратом интенсивно перемешивают деревянной палочкой в течение 10 с. Полученную смесь из луночки пластинки при непрерывном интенсивном перемешивании поднимают палочкой вверх на 50—70 мм, после чего в течение не более 60 с оценивают результаты анализа. Количество соматических клеток в исследуемом молоке устанавливают по консистенции молока в соответствии с требованиями (табл. 35).

Таблица 35. Определение соматических клеток

Характеристика консистенции молока	Количество соматических клеток в 1 см ³ молока
Однородная жидкость или слабый сгусток, который слегка тянется за палочкой в виде нити	До 500 тыс
Выраженный сгусток, при перемешивании которого хорошо видна выемка на дне луночки пластинки. Сгусток не выбрасывается из луночки	От 500 тыс до 1 млн
Плотный сгусток, который выбрасывается палочкой из луночки пластинки	Свыше 1 млн

Исследование молока на мастит

Цель занятия. Приобрести практические навыки по определению мастита у коров с применением беломастина, димастина и мастидина.

Применение беломастина

Материалы и оборудование. Пластинки с углублением МКП-1 или МКП-2, пробирки, стеклянная палочка, беломастин в виде 10 %-ного раствора, расфасованного в стеклянную или полиэтиленовую посуду емкостью 100—1000 см³, дистиллированная или кипяченая вода.

Методические указания. Беломастин представляет собой раствор поверхностно-активного вещества с добавлением индикатора, вспенивающегося при встряхивании. Препарат предназначен для выявления в вымени коров начальных, скрытых, хронических форм мастита и для исследования сборного молока на примеси маститного молока. Субклинические формы мастита могут обнаруживаться у

70 % лактирующих коров. Препарат хранят в сухом темном месте при 5—25 °С. Срок хранения — 2 года. При смешивании беломастина с молоком, содержащим соматические клетки, образуется гель. При применении диагностикума его разводят дистиллированной или кипяченой водой в соотношении 1:3 (к 100 см³ беломастина добавляют 300 см³ воды). Срок использования рабочего раствора — 8 мес.

Для определения мастита в углубление пластинок МКП-1 или МКП-2, пенициллиновые флаконы или пробирки вносят по 1 см³ испытуемого молока, добавляют по 1 см³ рабочего раствора диагностикума и перемешивают стеклянной палочкой или путем горизонтального вращения.

Результаты реакции на скрытые маститы учитывают в первые 10—20 секунд: отрицательная реакция (—) до 50 000 в 1 см³ соматических клеток в молоке — жидкая смесь остается однородной; сомнительная реакция (±) до 1 млн в 1 см³ — в смеси образуется слизистые нити; положительная реакция (+) 1 млн в 1 см³ и более — смесь приобретает консистенцию слизистой массы или желеобразного сгустка. При исследовании сборного молока используют неразбавленный 10 %-ный раствор диагностикума.

Применение димастина и мастидина

Для диагностики скрытого мастита используют пробы с димастинном и мастидином. При заболевании вымени коров титруемая кислотность снижается до 6—10 °Т, что устанавливают с помощью этих растворов, которые образуют сгусток, а индикатор изменяет цвет в зависимости от реакции среды (рН).

Материалы и оборудование. Пластины с углублениями, пипетки на 1 см³, стеклянная палочка, 5 %-ный раствор димастина, приготовленный на дистиллированной воде, автомат-пипетка на 1 см³.

Методические указания. В луночки специальной пластинки от каждой доли вымени наливают по 1 см³ молока последней порции удоя, добавляют по 1 см³ 5 %-ного раствора димастина. Содержимое луночки перемешивают стеклянной палочкой. Молоко, полученное от коров, больных маститом, образует плотный тягучий сгусток ярко-красного цвета. Если образуется сгусток желеподобной консистенции красного цвета, то считают, что молоко получено от коров, с подозрением на заболевание маститом. Нор-

мальное молоко остается однородным, цвет его оранжево-красный.

Пробу с мастидином проводят так же, как и с димасином. Реакцию учитывают главным образом по густоте желе. Положительная реакция — сгусток похож на белок куриного яйца, фиолетового или темно-сиреневого цвета. Отрицательная — однородная жидкость или слабый сгусток светло-сиреневого или дымчатого цвета.

Контроль натуральности молока

Цель занятия. Приобрести практические навыки по определению характера и степени фальсификации молока.

Методические указания. При добавлении в молоко несвойственных ему веществ или изъятия составных частей (например, жира) оно считается фальсифицированным. Для установления характера и степени фальсификации важно знать физико-химические показатели натурального молока.

Определение добавления воды. Добавление воды в молоко определяют по его плотности. После добавления 3 % воды плотность снижается на 1 °А. Более объективный показатель — количество сухих обезжиренных веществ. Установлено, что в молоке сразу же после выдаивания их содержится не менее 8 %.

Количество добавленной воды (В, %) рассчитывают по формуле

$$B = [(CОМO - CОМO_1) : CОМO] \times 100,$$

где CОМO — сухой обезжиренный остаток стойловой пробы (%); CОМO₁ — сухой обезжиренный остаток исследуемого молока (%).

Определение добавления обезжиренного молока или снятия жира устанавливают по снижению содержания жира, сухих веществ и увеличению плотности молока. Степень обезжиривания молока (%) можно рассчитать по формуле

$$O = (Ж - Ж_1 : Ж) \times 100,$$

где O — степень обезжиривания молока, %; Ж — содержание жира в стойловой пробе (%); Ж₁ — содержание жира в исследуемом молоке (%).

Определение двойной фальсификации. При одновременном разбавлении молока водой и снятии жира (двойная

фальсификация) плотность молока может не изменяться. В этом случае фальсификацию определяют по содержанию сухих обезжиренных веществ (менее 8 %), а количество добавленной воды и обезжиренного молока (%) рассчитывают по формулам

$$Д = 100 - (Ж_1 : Ж) \times 100,$$

где Д — количество добавленной воды и обезжиренного молока (%); Ж₁ — содержание жира в исследуемой пробе (%);

$$В = 100 - (СОМО_1 : СОМО) \times 100,$$

где В — количество добавленной воды (%); СОМО₁ — сухое обезжиренное вещество в исследуемом молоке (%); СОМО — сухое обезжиренное вещество в стойловой пробе молока (%).

Количество добавленного обезжиренного молока (%) определяют по формуле

$$О = Д - В,$$

где О — количество добавленного обезжиренного молока (%); Д — количество добавленной воды и обезжиренного молока (%); В — количество добавленной воды (%).

Приготовление и использование рабочих растворов моющих и дезинфицирующих средств

Цель занятия. Освоить технику приготовления, использования растворов моющих и дезинфицирующих средств и меры предосторожности при работе с ними.

Материалы и оборудование. Моющие и дезинфицирующие вещества, весы с разновесами, посуда для растворения (бочки, колбы, ведра, мерные цилиндры), защитная спецодежда (халаты, комбинезоны, очки, резиновые сапоги, перчатки), плакаты (схемы) санитарной обработки оборудования, горячая и холодная вода.

Методические указания. Хлорную известь и гипохлорид кальция рекомендуется применять в виде осветленных растворов. Готовят растворы следующим образом. Сухой порошок хлорной извести разводят в бочке десятикратным количеством холодной воды. Тщательно перемешивают, закрывают и дают отстояться 24 ч до появления осадка. Этот маточный раствор остается активным не менее месяца при хранении в закрытой таре и без света. Раствор со-

держит 2,5 % активного хлора. Для подготовки рабочего раствора 100 мл осветленного маточного раствора добавляют к 10 л горячей воды.

Гипохлорит натрия в условиях фермы готовят следующим образом. В чистую емкость наливают 100 л горячей воды, постоянно перемешивая, и в нее засыпают 10 кг кальцинированной соды. В остывший раствор добавляют 10 кг хлорной извести, содержащей не менее 25 % активного хлора, размешивают и оставляют на сутки, помешивая 4—5 раз за это время. Отстоявшийся зеленоватый прозрачный раствор — это гипохлорит натрия. При хранении в закрытой деревянной бочке раствор пригоден в течение 10 дней. Для приготовления рабочего раствора 1 л гипохлорита смешивают с 10 л воды. Раствор готовят непосредственно перед употреблением, и температура его должна быть 35—40 °С.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие болезни могут передаваться через молоко коров?
2. Охарактеризуйте источники загрязнения молока микроорганизмами.
3. Назовите пороки молока и пути их устранения.
4. Какие условия необходимо соблюдать для получения доброкачественного молока?
5. Охарактеризуйте моющие средства.
6. Назовите дезинфицирующие средства.
7. Охарактеризуйте моюще-дезинфицирующие средства.
8. Назовите требования ТУ РБ к качеству молока.

12.5. ПРИФЕРМЕРСКИЕ МОЛОЧНЫЕ

Первичная обработка молока и его сохранение с момента получения и до отправки на молочные предприятия производятся на прифермских молочных, которые расположены непосредственно при коровниках. Они представляют собой изолированные, специально оборудованные помещения в виде отдельных пристроек к коровнику. На них осуществляют приемку молока, учет, фильтрацию, хранение и отправку на перерабатывающие предприятия. В

прифермских молочных могут быть отделения для приемки, обработки и хранения молока, моечное (для хранения чистой посуды), компрессорная, помещение для тепла и холода, лаборатория, бытовые комнаты. В молочных отделениях хранят моющие и дезинфицирующие средства, приготавливают их рабочие растворы. Они оборудованы столами для разборки и сборки доильных аппаратов.

В молокоприемном отделении устанавливают весы, молокоприемные баки, ванны, помпы. Моечное отделение служит для мойки и дезинфекции посуды, оборудования, инвентаря, доильных аппаратов. В молочной лаборатории проводят контроль качества молока, выявление коров, больных маститами. В ней устанавливают химические столы, раковины, оборудование для проведения необходимых анализов. Молочные должны быть удалены от источников загрязнения: навозохранилищ, выгульных площадок для скота, силосных сооружений, водоемов со стоячей водой и магистральных дорог.

Во многих сельскохозяйственных предприятиях имеются мини-цеха, на которых не только обрабатывают молоко, но и перерабатывают его в различные молочные продукты. В зависимости от назначения, характера выполняемых работ и вида выпускаемых продуктов используются и различные типы мини-цехов.

12.6. ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА МОЛОКА

Обработка молока непосредственно на фермах называется первичной. Она включает приемку молока, очистку его от механических примесей и охлаждение, а в отдельных случаях пастеризацию и стерилизацию. Первичная обработка молока является обязательным технологическим приемом, так как молоко является идеальной средой для развития микроорганизмов. Целью обработки молока в хозяйстве является сохранность естественных свойств молока и улучшение его санитарно-гигиенических качеств. На перерабатывающих предприятиях молоко подвергается обязательной вторичной обработке.

Учет молока. На фермах ежедневно ведут учет молока от группы коров при помощи группового счетчика надоя молока. Счетчик можно применять для учета надоя молока от группы в 50 и более коров. В период контрольных доек

ведут индивидуальный учет от каждой коровы счетчиком УЗМ-1А. Пока что на многих фермах используют молокомеры, и молоко, учтенное в литрах, переводится в килограммы с учетом его плотности. На некоторых молочных в танках линейкой измеряют объем молока, а затем переводят его в весовые единицы.

Очистка молока. Даже при самом строгом выполнении санитарно-гигиенических требований при доении коров в молоко попадают механические примеси и микроорганизмы. Для их удаления молоко фильтруют. На ферме нужно создавать все условия для получения высококачественного молока, реже прибегать к фильтрации, так как она не всегда уменьшает бактериальную обсемененность. На фермах используют два способа очистки молока: фильтрование и центробежную очистку.

При доении коров в переносные ведра молоко для очистки процеживают через фильтры. С этой целью используют нетканое синтетическое полотно, лавсановую вафельную ткань, прессованную вату одноразового пользования, марлю бытовую и фильтровальные ткани из синтетических нитей.

При фильтровании молока нетканое синтетическое полотно укладывают в цедилку в один слой, хлопчатобумажные, лавсановые и фильтровальные ткани из синтетических нитей — в два, марлю — в четыре — шесть слоев. Однако полную очистку можно осуществить только через нетканые фильтры. Марля как фильтр для очистки молока малопригодна, так как через нее не проходят только крупные механические примеси.

Марлевый или фланелевый фильтры после пропускания 40 кг молока промывают. Фильтры необходимо стирать в 0,5 %-ном теплом растворе дезмола или моющего порошка, прополаскивать в проточной воде и кипятить в течение 12—15 мин. Фильтры из нетканого синтетического полотна после разового использования утилизируют. Срок использования марлевых фильтров составляет 10 дней, вафельных и фланелевых — 45 и лавсановых — 180 дней. При редкой смене фильтров задерживающиеся на их поверхности механические примеси могут поступать со свежесвыдоенным молоком в емкости и становятся дополнительным источником его бактериального обсеменения и механического загрязнения.

При доении коров в молокопровод применяют закрытые фильтры, установленные в линии. Если ручное филь-

трование позволяет использовать необходимое количество слоев ткани любой плотности, то в доильных установках эти возможности ограничены. Чтобы не нарушать вакуумный режим доения, фильтровальная ткань не должна быть очень плотной. Наиболее приемлемым является новый фильтрующий элемент, изготовленный из нетканого материала типа «спанбонд», произведенный РУП «Институт животноводства НАН Беларуси» и изготовленный на Светлогорском производственном объединении «Химволокно». При его использовании молоко, которое было до очистки второй группы по механической загрязненности, после очистки соответствовало первой. После каждой дойки фильтрующие элементы освобождают от остатков молока струей водопроводной воды. Стирают их в 0,5 %-ном растворе моюще-дезинфицирующих средств и прополаскивают в горячей воде.

Более эффективной является очистка молока на центробежных молокоочистителях. Под действием центробежной силы, возникающей при вращении барабана, посторонние механические примеси, сгустки молока, клетки эпителия, микроорганизмы, форменные элементы крови отбрасываются к стенкам барабана, а очищенное молоко удаляется. Количество примесей может составлять 0,02—0,06 % от массы молока, пропущенного через очиститель. Молоко целесообразно очищать при температуре 30—35 °С, т.е. сразу после выдаивания, но не позднее чем через 2 ч от начала выдаивания при температуре не ниже 25 °С. Несвоевременная центробежная очистка не повышает качество молока. Если же подвергают очистке молоко, хранившееся более 2 ч на ферме без охлаждения, стойкость его резко снижается.

Охлаждение молока. Одним из самых энергоемких технологических процессов в молочном скотоводстве является первичное охлаждение молока, при котором затраты энергии составляют 40—50 кВт/ч на тонну охлажденного молока. У лучших образцов техники для охлаждения, выпускаемых зарубежными фирмами, этот показатель равен 17—19 кВт/ч. Свежевыдоенное молоко летом охлаждают до 2—4 °С, зимой — до 6 °С. После доения молоко должно быть охлаждено до 4—7 °С в течение 4 ч. Но даже самое эффективное охлаждение микробиологически некачественного молока не может улучшить его первоначальные свойства.

Для охлаждения свежесвыдоенного молока на фермах используют различные способы: во флягах в проточной или ледяной воде, в оросительных или пластинчатых установках, в резервуарах танков-охладителей. Наиболее рациональной схемой охлаждения молока на фермах является двухступенчатая, так как затраты энергии при этом в три раза ниже, чем при охлаждении свежесвыдоенного молока сразу после машинного доения. Сначала проводят предварительное охлаждение водой до 17—20 °С в потоке с доением, а затем — охлаждение на пластинчатом или трубчатом охладителе рассолом до 7—8 °С. Резервуары целесообразнее использовать для хранения охлажденного молока, а не для охлаждения.

В настоящее время Слонимская РАПТ для охлаждения молока выпускает молокоохладительную установку СЛ-1600. РУП «БелНИИагроэнерго» модернизировало молокоохладительную установку СМ-1250-П, что позволяет увеличить скорость охлаждения молока на 30 %, повысить срок службы испарителя в 3 раза и снизить затраты энергии на 10 % по сравнению с установкой СМ-1250. Но удельный расход электроэнергии на охлаждение 1 т молока остается высоким — до 40 кВт/ч.

Одним из путей сокращения расхода энергии в этом процессе является использование естественного холода. Целесообразно использовать естественный холод в сочетании с имеющимся охладителем молока сезонного действия ОМС-12, разработанного РУП БелНИИМСХ.

В некоторых хозяйствах для охлаждения и хранения молока используют высокоэффективный энергосберегающий закрытый двухстенный резервуар — охладитель прямого охлаждения емкостью 8000 л фирмы «Цебос компакт», который позволяет собирать молоко от 2—6 доек, сохранять и отправлять его на реализацию через 2 дня, значительно экономя на транспортных расходах. Тепловая энергия молока используется для подогрева воды. Охлаждение 3 л молока нагревает 2 л воды до температуры 54—58 °С.

Более простым способом охлаждения свежесвыдоенного молока на мелких фермах является охлаждение его во флягах, погруженных в бассейн с водой. Это самый дешевый, но длительный и несовершенный способ охлаждения, не гарантирующий сохранение исходного качества молока. Наиболее дешевый и доступный источник холода — естественный лед. Стоимость 1 т естественного льда почти в 2,5 раза ниже стоимости искусственного льда.

Следует учитывать, что температура водопроводной и колодезной воды составляет 10 °С, из артезианских скважин — 7—9, родниковой — 5—8 °С. Молоко охлаждается до температуры на 3—4 °С выше температуры используемой воды. Для получения воды более низкой температуры в нее добавляют лед, а также используют льдосолевые растворы, помогающие охладить молоко до 2—3 °С. Уровень воды в бассейнах должен быть выше уровня молока во флягах, но не переливаться через края. Крышки фляг открывают. Для более быстрого и равномерного охлаждения молока через каждые 20—30 мин его перемешивают мутовкой. При доении в переносные ведра время от конца доения до начала охлаждения не должно превышать 20 мин.

В процессе первичной обработки в молоке происходят различные нежелательные изменения его свойств, приводящие к ухудшению качества молочных продуктов, потере жира, снижению сроков хранения высокожирных продуктов. Например, под действием механических сил жировые шарики частично или полностью теряют оболочку, нарушается связь белок — фосфолипид (дестабилизация жира). При охлаждении молока происходит затвердевание жировых шариков, теряется их эластичность, и они становятся более подверженными механическим воздействиям.

При длительном хранении молока с низкими температурами снижается степень обезжиривания в процессе сепарирования и ухудшается способность к сычужному свертыванию. При замораживании из-за деформации и повреждения оболочек жировых шариков льдом также происходит их дестабилизация, снижаются сроки хранения готовых продуктов, так как они быстрее прогоркают. Окисление глицеридов молекулярным кислородом происходит при охлаждении молока, продолжительном хранении и контакте с кислородом воздуха. Поэтому молоко следует хранить в закрытых резервуарах, но нельзя часто перемешивать.

С целью обеззараживания молока проводят его термическую обработку — пастеризацию и стерилизацию.

Пастеризация — нагревание молока от 63 °С и несколько ниже точки кипения. Цель пастеризации — уничтожить микрофлору, особенно болезнетворную, и продлить сроки хранения молока. Она уничтожает 99,9 % вегетативной микрофлоры и является основным способом обезврежи-

вания молока. Пастеризуют молоко при отправке в торговую сеть и столовые. На фермах, неблагополучных по туберкулезу и бруцеллезу, молоко пастеризуют при температуре 70 °С в течение 30 мин., а при заболевании коров ящуром — при температуре 85 °С в течение 30 мин.

Применяют три режима пастеризации молока: длительная — при температуре 63—65 °С молоко выдерживают в течение 30 мин, кратковременная — нагревание до температуры 72—76 °С с выдержкой молока 15—20 с; мгновенная — нагревание молока до температуры 85—87 °С без выдержки. При пастеризации некоторые компоненты молока изменяются. Альбумин при температуре 60—65 °С начинает денатурировать. При температуре выше 85 °С частично изменяется казеин — от него отщепляется кальций. При этой же температуре молоко приобретает специфический вкус и аромат. При пастеризации потери витамина В₁₂ достигают 90 %, витамина С — 30 и витамина В₁ — 15 %. Нагревание молока способствует разрушению некоторых ферментов. Растворимые фосфорно-кислые соли превращаются в нерастворимые.

Стерилизация (кипячение) — нагревание молока выше температуры кипения. Она используется для уничтожения как вегетативных, так и споровых форм бактерий. На практике применяют следующие режимы стерилизации: I — в бутылках и автоклавах периодического действия при температуре 103—108 °С в течение 14—18 мин; II — в бутылках в стерилизаторах непрерывного действия при температуре 117—120 °С в течение 15—20 мин; III — мгновенная при температуре 140—142 °С с асептическим разливом в бумажные пакеты. В процессе стерилизации витамины С и В₁₂ разрушаются до 50 %, сычужная свертываемость молока ухудшается. В герметически закупоренной посуде стерилизованное молоко может храниться длительное время при комнатной температуре.

Хранение молока. Если молоко нельзя быстро отправить на перерабатывающее предприятие, его хранят в молочных танках, ваннах, баках и флягах. Хранение молока при низких температурах только замедляет развитие микробов, но не устраняет возможности их распространения. Крышки фляг должны быть открытыми, чтобы улетучивались газы. Горловину фляг прикрывают марлей, чтобы не попала грязь. Для недлительного хранения используют резервуар ТОМ-2А, резервуары — охладители РПО-1,6 и РПО- 2,5.

Молоко можно хранить до 48 ч в вертикальных и горизонтальных танках или ваннах ВО-1000. Нельзя смешивать охлажденное молоко с теплым и молоко разных удоев, если разница температуры превышает 2 °С.

Реализация. При транспортировании молока на перерабатывающие предприятия необходимо максимально сохранить его первоначальные качества. В республике молоко в основном перевозят молоковозами в специальных молочных цистернах. Они имеют две, а иногда три хорошо изолированные секции. В летний период за время перевозки на расстояние до 100 км температура молока повышается только на 1–2 °С. При транспортировке зимой молоко предохраняют от замораживания. Молоко, полученное от коров, больных маститом, туберкулезом, бруцеллезом, лейкозом и другими заболеваниями, доставляют в отдельной таре.

При реализации молока оформляют товарно-транспортную накладную на отправку молока и молочных продуктов в 3 экземплярах (1-й экземпляр — грузополучателю, 2-й — грузоотправителю и 3-й экземпляр — перевозчику). В ней указываются владелец транспорта, грузоотправитель, грузополучатель, пункт погрузки и разгрузки, масса брутто, тары, нетто, кто сдал и кто принял в хозяйстве и на заводе. Из показателей качества молока указывают: содержание жира, %; массу молока в пересчете на базисную жирность; кислотность, °Т; температуру, °С; плотность, кг/м³; группу по чистоте; класс по бактериальной обсемененности и сорт. Молокозавод возвращает копию накладной, в которой указана фактическая масса и качество продукции, а также зачетная масса на основании базисной жирности. Для скота, разводимого в Беларуси, базисная жирность принята 3,4 %.

12.6.1. Сепарирование молока

(лабораторно-практическое занятие № 40)

Цель занятия. Изучить устройство сепаратора, освоить его сборку и разборку, регулировку жирности сливок и уход за машиной. Приобрести практические навыки по сепарированию молока и освоить расчеты, связанные с сепарированием.

Материалы и оборудование. Сепаратор малой мощности, его основные детали, учебные стенды, плакаты, гаечные и специальные ключи, отвертка, кружка на 2 л, ста-

кан, заводской паспорт сепаратора и руководство по его эксплуатации.

Методические указания. Сепарирование — способ механической обработки молока, позволяющий разделить его на две фракции — сливки и обезжиренное молоко, а также произвести очистку от загрязнений. Сепарирование молока основано на использовании центробежной силы, возникающей в быстровращающемся барабане — главном рабочем органе сепаратора. Под действием этой силы молоко разделяется на фракции по плотности. Обрат, или обезжиренное молоко, плотностью в среднем 1035 кг/м^3 отбрасывается к краям барабана, а жировые шарики в виде сливок собираются и движутся к оси вращения и концентрируются в его центральной части. Механические примеси, как более тяжелые, отбрасываются к стенке барабана и оседают в грязевом пространстве. Сливки и обезжиренное молоко выходят из сепаратора в очищенном виде.

Все сепараторы состоят из следующих основных узлов: барабана, приводного механизма, приемновыводного устройства, молочной посуды и станины. На небольших и средних фермах используют СОМ-7-600 и СОМ-3-1000. Сепаратор СОМ-7-600 работает от привода и может приводиться в действие вручную, а СОМ-3-1000 — от электродвигателя мощностью 1 кВт. На крупных фермах и молочно — товарных комплексах могут применяться сепараторы СПМФ-200 и ОСП.

Для более полного обезжиривания молока необходимо соблюдать следующие условия:

- температура молока должна быть $35\text{—}45 \text{ }^\circ\text{C}$, так как облегчается выделение мелких жировых шариков;
- чем крупнее жировые шарики, тем выше степень обезжиривания, а жировые шарики менее 1 мкм практически все остаются в обрате;
- при сильном загрязнении молока быстро заполняется грязевое пространство, слизь начинает оседать на тарелках барабана, ухудшается разделение молока, увеличивается переход жира в обрат;
- правильная сборка барабана способствует снижению перехода жира в обезжиренное молоко;
- количество тарелок в барабане должно строго соответствовать паспортному;
- продолжительность сепарирования должна быть не более $1,5\text{—}2 \text{ ч}$, после чего барабан разбирают и очищают от загрязнений.

При сепарировании следует соблюдать правила техники безопасности:

1. Работа на сепараторе запрещается, если приводные ремни и шкивы не ограждены металлическими сетками и кожухами.

2. Не следует работать на неправильно или непрочно укрепленном сепараторе.

3. Не вращать рукоятку со скоростью, превышающей предельное число оборотов, вращать ее равномерно и плавно.

4. Постановка тарелок в пакете не на свое место или в другой последовательности нарушает балансировку барабана.

5. При возникновении ненормальных шумов, звуков, вибраций следует прекратить работу и устранить причины неполадок.

6. Во время работы сепаратора не снимать и не надевать приемники и поплавковую камеру, не приступать к работе до полной остановки барабана.

7. Не тормозить барабан при остановках, если отсутствует специальный тормоз.

8. При накоплении в смазочном масле молока или воды надо промыть приводной механизм и залить свежее масло.

9. Все части машин и корпуса электродвигателей и аппаратуры должны быть заземлены в соответствии с правилами.

Перед началом сепарирования молока делают необходимые расчеты. Например, следует определить количество полученных сливок. Для этого необходимо знать количество молока (M), предназначенного для сепарирования, и содержание в нем жира ($Ж_m$). Затем определяют, какое количество сливок (C) заданной жирности ($Ж_c$) можно получить из молока, предназначенного для сепарирования с учетом содержания жира в обрате ($Ж_o$). Расчет проводят следующим образом:

$$C = \frac{M (Ж_m - Ж_o)}{Ж_c - Ж_o}.$$

Для контроля за технологическим процессом при сепарировании составляют жировой баланс, который включает поступление чистого жира с молоком и получение его в продуктах. Если потери превышают предельно допустимые нормы, то необходимо найти причины потерь и устранить их.

Пример. Просепарировано 900 кг молока с содержанием массовой доли жира 3,6 %. Получено 99 кг сливок с массовой долей жира 32 % и 800 кг обрат с массовой долей жира 0,05 %. Составляется жировой баланс.

Поступило чистого жира в молоке $900 \text{ кг} \times 3,6 \% = 3240 \text{ кг} : 100 = 32,4 \text{ кг}$.

Получено чистого жира в молочных продуктах:
в сливках $99 \text{ кг} \times 31 \% = 3168 \text{ кг} : 100 = 31,68 \text{ кг}$,
в обрате $800 \text{ кг} \times 0,05 \% = 40 \text{ кг} : 100 = 0,4 \text{ кг}$.

Всего получено чистого жира в продуктах $31,68 \text{ кг} + 0,4 \text{ кг} = 32,08 \text{ кг}$.

Потери чистого жира $32,4 \text{ кг} - 32,08 \text{ кг} = 0,32 \text{ кг}$.

Потери жира в процентах $X = 0,32 \text{ кг} \times 100 = 32 \text{ кг} : 32,4 \text{ кг} = 0,99 \%$.

12.6.2. Первичная обработка молока на ферме

(лабораторно-практические занятия № 41—42)

Цель занятий. Изучить технологию первичной обработки молока на ферме: приемку, охлаждение, пастеризацию, хранение и транспортировку.

Материалы и оборудование. Оборудование и плакаты для первичной обработки молока, наглядные пособия по технике безопасности при работе с молочным оборудованием, заводские паспорта.

Методические указания. Занятия желательнее проводить на фермах, оснащенных современной техникой или в мини-цехах по переработке молока. Обработка молока в хозяйстве включает ряд технологических операций, направленных на улучшение его санитарно-гигиенических качеств, обеспечивающих стойкость при хранении и транспортировке.

Технологическая схема обработки молока зависит от благополучия хозяйства по инфекционным заболеваниям и характера использования молока. Молоко, полученное от здорового стада и предназначенное для отправки на завод, обрабатывается по следующей схеме: приемка и учет — очистка от механических примесей — охлаждение — хранение — транспортировка. Если молоко получено от больного стада, схема его обработки усложняется: приемка и учет — очистка от механических примесей — термическая обработка — охлаждение — хранение — транспортировка.

Ознакомление с первичной обработкой молока на ферме желательно проводить по следующей схеме:

1. Оборудование для учета молока: молокомеры и объемные счетчики, весы для взвешивания вместе с тарой.

2. Оборудование для приемки и хранения молока: назначение и классификация, резервуары для сбора и хранения молока, фляги и приемные баки.

3. Оборудование для очистки молока: назначение и классификация, фильтры, центробежные очистители, их эксплуатация и техника безопасности.

4. Оборудование для тепловой обработки молока: назначение и классификация, оборудование для охлаждения молока, эксплуатация пастеризационно-охладительных установок и техника безопасности.

5. Средства для транспортировки молока: классификация средств, автомолочные цистерны.

6. Санитарная обработка оборудования: приемы и методы санитарного ухода за молочным инвентарем, доильной аппаратурой, доильными установками и теплообменными аппаратами.

7. При наличии мини-цеха оборудование и технология переработки молока.

Учащиеся по документам изучают технику приемки молока, оценку его качества, оформление документации, знакомятся с расчетами, применяемыми в молочном хозяйстве, определяют экономическую эффективность производства молока и реализации его государству, а при наличии мини-цехов — эффективность переработки молока.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие способы очистки молока применяют на фермах?
2. Какие материалы используют для очистки молока на фермах?
3. Какая продолжительность использования фильтров?
4. Назовите способы охлаждения молока и приведите их характеристику.
5. Какие изменения происходят в молоке в процессе его первичной обработки?
6. Дайте характеристику пастеризации и стерилизации.
7. Какие необходимо соблюдать требования при сепарировании молока?
8. Назовите правила техники безопасности при сепарировании молока.

12.7. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА

Согласно нормам питания на одного человека в год, молоко и молочные продукты в пересчете на молоко должны составлять 433,6 кг, в том числе молоко цельное — 130 кг, масло животное — 6 кг, творог — 8,9 кг, сметана — 7,3 кг, сыр — 5,8 кг и нежирная продукция — 16,7 кг. Для обеспечения населения РБ молочными продуктами в соответствии с этими нормами потребления требуется переработать 4,2 млн т молока в год.

Сформировавшаяся материально-техническая база предприятий в 60—80-е гг. не соответствует современным требованиям. Поэтому в республике очень мало предприятий, отвечающих санитарно-ветеринарным требованиям стран Европейского сообщества. Беларусь по сравнению со странами с развитым молочным скотоводством всегда имела низкий уровень промышленной переработки молочного сырья — менее 60 %. В республике из-за технической отсталости не решены задачи по улучшению структуры переработки молока, рациональному использованию обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки.

Структура переработки молока в Беларуси во многом традиционна, существует с тех времен, когда основная часть молочного сырья перерабатывалась на масло и сухое молоко — продукты длительного срока хранения с возможностью их транспортировки в отдаленные районы СССР. Из общего объема государственных заготовок в структуре переработки на выпуск животного масла использовалось 50—53 % молока, выработку жирных сыров — 14—17 %, на изготовление цельномолочной и другой продукции — 30—34 %. Из-за низкого качества молока (только 8 % производимого в республике молока является сыропригодным) и недостаточной мощности очень мало производится сыра.

На молокоперерабатывающих предприятиях получают большой объем так называемого вторичного молочного сырья: обезжиренное молоко, пахта, молочная сыворотка. Но в этих продуктах содержится большое количество ценных питательных веществ, особенно лактозы и белка (табл. 36). Энергетическая ценность обезжиренного молока и пахты составляет половину от уровня цельного молока. При переработке такого продукта, как молоко, не должно быть отходов. Поэтому необходимо перейти от технологии выработки отдель-

ных молочных продуктов (масла, сыра, творога и др.) к технологии полной переработки в продукты питания, т.е. осуществлять безотходную переработку молока.

Таблица 36. Химический состав молока и вторичного молочного сырья (%)

Показатели	Цельное молоко	Обезжиренное молоко	Пахта	Сыворотка
Жир	3,5	0,05	0,5	0,2
Белок	3,2	3,2	3,2	0,8
Лактоза	4,8	4,8	4,7	4,8
Минеральные вещества	0,7	0,75	0,7	0,5
Сухое вещество	12,2	8,8	9,1	6,3

Цельномолочные продукты — это продукты, вырабатываемые из цельного молока. В них содержатся все составные части молока в различных соотношениях. К ним относятся жирные, маложирные и нежирные продукты, с повышенным содержанием сухих веществ за счет добавления сухого цельного или обезжиренного молока, различных добавок. Цельномолочные продукты подразделяются на сладкие, кисломолочные, творог и творожные изделия и молочно-белковые.

12.7.1. Питьевое молоко и сливки

Питьевое молоко. Согласно физиологической норме, из молочных продуктов человек должен потреблять 50 % в виде питьевого молока. Предполагают, что в технологии производства питьевого молока в перспективе будут происходить глубокие изменения, в первую очередь связанные со сроками хранения, которые надо продлить до 30—40 дней. Для этого планируют более широко использовать ультравысокотемпературную обработку молока (стерилизацию) и расфасовку его в асептических условиях. Будет расширяться производство продуктов с пониженной энергетической ценностью с применением различного рода ароматизаторов и вкусовых добавок. Но для этого надо решить проблему качества молочного сырья.

Все молоко, поступающее на перерабатывающие предприятия, подлежит повторной обработке независимо от

первичной обработки в хозяйстве. Принимают молоко, которое соответствует ТУ РБ, чтобы получить доброкачественные продукты питания. Молоко должно быть натуральным, полученным от здоровых животных при соблюдении санитарных и ветеринарных правил. Молоко, полученное от коров, больных маститом, туберкулезом, бруцеллезом, лейкозом и другими заболеваниями, может быть с разрешения органов санитарного контроля использовано для производства только некоторых продуктов питания, и перерабатывают его отдельно по соответствующим инструкциям.

При поступлении молока на перерабатывающее предприятие лаборант тщательно перемешивает молоко мутовкой, проводит органолептическую оценку по цвету, запаху, вкусу и консистенции. Если молоко по цвету, консистенции отличается от натурального, то его не принимают. После органолептической оценки берут пробу молока для анализов плотности, кислотности, чистоты и содержания жира. Один раз в декаду молоко исследуют на бактериальную обсемененность, наличие ингибирующих веществ, соматических клеток, определяют сыропригодность.

В республике вырабатывают много видов питьевого молока с различным содержанием жира. СОМО, разными наполнителями. По содержанию жира молоко бывает цельное (натуральное не обезжиренное), натуральное нормализованное с добавлением обезжиренного молока и сливок; обезжиренное или белковое, в котором полностью или частично при сепарировании удален жир. Нормализованным называют молоко, в котором доля жира доведена до 1,5, 2,5, 3,2, 3,5 %. По способу обработки молоко выпускают пастеризованное, пастеризованное витаминизированное (с витамином С), стерилизованное и топленое.

Пастеризованное питьевое молоко вырабатывают по следующей схеме: приемка и качественная оценка — очистка (35—40 °С) — охлаждение (2—4 °С) — резервирование — нормализация по жиру — подогрев (45—65 °С) и гомогенизация (18—20 МПа) — пастеризация (74—78 °С, 15—20 с) — охлаждение (4—6 °С) — подготовка тары — розлив — упаковка и маркировка — хранение — транспортировка.

Пастеризованное молоко при температуре 0—8 °С хранится не более 36 ч с момента выпуска. Качество пастеризованного молока контролируют по следующим показате-

лям: температуре, кислотности, содержанию жира, вкусу и запаху, пробе на пастеризацию, бактериальной обсемененности и титру кишечной палочки.

Гомогенизация — дробление (диспергирование) шариков на более мелкие и их равномерное распределение в молоке благодаря высокому давлению в гомогенизаторах. Степень гомогенизации шариков достигает 80—85 %. Размеры жировых шариков уменьшаются примерно в 10 раз. Гомогенизация молока препятствует отстаиванию жира. Продукт приобретает большую однородность, уменьшаются потери жира с сывороткой, улучшается консистенция сырной массы и улучшается смешиваемость компонентов. Гомогенизацию применяют при выработке питьевого молока, кисломолочных продуктов, сливок и напитков из них.

Стерилизованное молоко вырабатывают из коровьего молока того же состава, что и пастеризованное, но подвергнутое тепловой обработке при температуре свыше 100 °С. Для производства стерилизованного молока к исходному сырью предъявляются повышенные требования. Оно должно быть термоустойчивым, с минимальной механической и бактериальной загрязненностью. Технологический процесс получения стерилизованного молока осуществляют по двум схемам: с одно- и двухступенчатым режимом стерилизации. При одноступенчатой стерилизации молоко подвергают термической обработке один раз до розлива или после него. Стерилизованное молоко сохраняется до 10 дней при температуре 20 °С. Его необходимо хранить при отсутствии прямого солнечного света.

При двухступенчатой стерилизации молоко подвергают температурной обработке дважды: до розлива (в потоке) и после розлива (в таре). При этом способе в молоке происходят более глубокие изменения, чем при одноступенчатом режиме стерилизации. В нем снижается содержание витаминов, появляется более сильный привкус кипяченого молока, повышается кислотность и вязкость. Такое молоко при определенных температурных режимах может храниться до года.

Ультрастерилизация молока. Подготовленное для стерилизации молоко подвергают предварительному нагреванию до 78—82 °С и центробежной очистке для удаления дестабилизированного белка. Подогретое очищенное молоко гомогенизируют при давлении 15—20 МПа. Швей-

царская фирма совместно со шведской «Тетра-Пак» разработали линию для розлива молока в пакеты в строго асептических условиях после обработки молока ультразвуковой стерилизацией в закрытой системе путем непосредственного введения в него очищенного сухого острого пара.

Топленое молоко получают по следующей технологической схеме: приемка сырья — оценка качества — очистка — нормализация — пастеризация (70—85 °С) — гомогенизация — подогрев (95—99 °С) — топление в емкостях (3—4 ч) — охлаждение (8 °С) — розлив — хранение. Температурный режим в период топления должен быть не ниже 95 °С. Через каждый час на протяжении 2—3 мин его перемешивают, чтобы избежать образования на поверхности слоя из белка и жира. Топленое молоко имеет кремовый с буроватым оттенком цвет, однородную консистенцию без осадка. Кислотность его не должна превышать 21 °С.

Белковое молоко характеризуется повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ за счет добавления сгущенного обезжиренного молока. Белковое молоко производят по следующей технологической схеме: приемка сырья — подготовка — нормализация — очистка-пастеризация при различных режимах (72—75 °С, 18—20 с или 85—87 °С без выдержки, или 65 °С, 30 мин) — гомогенизация (65 °С) — охлаждение (4—6 °С) — розлив — хранение. В процессе приготовления производят двойную нормализацию исходного сырья по содержанию жира и сухих веществ. Для производства белкового молока используют молоко кислотностью не выше 19 °Т. В готовом продукте содержится белка 4,5 %, кислотность не выше 25 °Т.

Восстановленное молоко вырабатывают полностью или частично из сухого цельного или обезжиренного молока посредством растворения его в питьевой воде при температуре 45—50 °С и нормализации до требуемой жирности. В процессе выдержки происходит набухание белков и лучше растворяется сухое вещество. После восстановления молоко быстро охлаждают до 6—8 °С и выдерживают в течение 3—4 ч. Восстановленное молоко обязательно гомогенизируют, чтобы предупредить появление на поверхности капелек жира. Технологическая схема обработки молока следующая: очистка — гомогенизация — пастеризация — охлаждение. Используемое для стерилизации восстановленное пастеризованное молоко должно иметь кислотность не более 18 °Т. Восстановленное молоко довольно часто

используют в питании человека. Это связано с резко выраженной сезонностью получения молока. В летний период, который длится около 5 мес, производят почти половину валового годового производства молока.

Витаминизированное молоко готовят при помощи обогащения пастеризованного молока витаминами А, D₂, С. Необходимость обогащения молока этими витаминами связана с тем, что в весенний период наблюдается резкий дефицит витаминов, особенно С. Тем более, что витамин С легко разрушается в период обработки и транспортирования молока. Технологический процесс получения витаминизированного молока такой же, как и обычного пастеризованного. Витамины вносят после пастеризации, чтобы уменьшить потери. При производстве витаминизированного молока для равномерного распределения молочного жира обязательным процессом является гомогенизация.

Сливки и сливочные напитки. Сливки выпускают различной жирности — 8 %, 10, 20, 35 % и используют для производства сметаны и масла. Технологический процесс приготовления сливок включает: приемку сырья — нормализацию — контроль за содержанием жира — гомогенизацию (60—80 °С, 10—15 МПа) — пастеризацию (78—80 °С, 15—20 с) — охлаждение (4—6 °С) — розлив — хранение. Выпускают как пастеризованные, так и стерилизованные сливки.

12.7.2. Кисломолочные продукты

Молочнокислое брожение основано на превращении бактериями молочного сахара в молочную кислоту и получении кисломолочных продуктов. Образующаяся молочная кислота повышает кислотность молока, и благодаря этому повышается стойкость продукта, а также создаются неблагоприятные условия для развития нежелательных микроорганизмов. В молочнокислом брожении чаще всего используются молочнокислые стрептококки, болгарская и ацидофильная палочки. Для выработки кисломолочных продуктов используют закваски из чистых культур специально подобранных микроорганизмов. Кисломолочные продукты возбуждают аппетит, утоляют жажду, улучшают обмен веществ, работу почек, усиливают перистальтику желудочно-кишечного тракта и стимулируют выделение желудочного сока. Кисломолочные продукты благодаря

синтезу микрофлоры содержат повышенное количество витаминов. Они подавляют гнилостную микрофлору и тормозят образование ядовитых веществ распада белков.

В последние годы особое внимание в молочном производстве уделяют использованию пробиотиков (бифидобактерий, ацидофильных молочнокислых палочек и др.), как одному из самых эффективных средств профилактического питания. Бифидобактерии отличаются выраженным микробным антагонизмом, регулируют состав нормальной кишечной микрофлоры, угнетают рост, размножение патогенных и условно патогенных микробов в кишечнике, усиливают гидролиз белков, растворяют клетчатку, способствуют синтезу незаменимых аминокислот, иммуноглобулинов, витаминов группы В и витамина К.

К кисломолочным продуктам относятся: простокваша различных видов (обыкновенная, мечниковская, ацидофильная), варенец, ряженка, кефир, кумыс, ацидофильные продукты, йогурт и др. Кисломолочные продукты готовят из молока, сквашенного разными культурами молочнокислых микроорганизмов при определенных технологических режимах. По характеру бродильных процессов кисломолочные продукты условно можно разделить на две группы. К первой относят продукты, получаемые главным образом в результате молочнокислого брожения (ряженка, ацидофилин, простокваша, творог), ко второй — продукты со смешанным брожением — молочнокислым и спиртовым (кефир, кумыс, ацидофильное дрожжевое молоко).

Общая технология производства кисломолочных продуктов следующая: приемка молока — нормализация — очистка — пастеризация — гомогенизация — охлаждение до температуры заквашивания — добавка наполнителей и ароматических веществ — сквашивание — розлив.

Молоко, предназначенное для выработки кисломолочных продуктов, должно быть свежим, кислотностью не более 19°T и плотностью не ниже 1028 кг/м^3 , с содержанием не более 500 тыс бактерий в 1 см^3 и титром кишечной палочки не менее 0,01.

Применяют следующие режимы пастеризации молока: $85\text{--}87^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 5—10 мин или $90\text{--}92^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 2—3 мин. Для ряженки и варенца температура при пастеризации составляет $95\text{--}99^{\circ}\text{C}$ с выдержкой при этой температуре 3—5 ч для ряженки и 60 ± 20 мин для варенца.

Гомогенизация, которую проводят при температуре 45—85 °С и давлении 15—25 МПа, значительно улучшает качество кисломолочных продуктов: обеспечивает однородный состав, довольно плотную консистенцию, во время хранения из сгустка не выделяется сыворотка. После охлаждения молоко заквашивают специальной закваской из чистых культур молочнокислых бактерий. Для закваски в различных сочетаниях используют молочнокислые стрептококки, молочнокислые палочки и дрожжи. Молочнокислые стрептококки применяются как мезофильные (оптимальная температура их развития — 30—35 °С), так и термофильные (температура — 40—45 °С). К термофильным относят молочную болгарскую и ацидофильную палочки. Продолжительность сквашивания составляет 9—12 ч и зависит от вида продукта и применяемой закваски. Окончание сквашивания определяют по образованию достаточно прочного сгустка и достижению кислотности 65—90 °Т. Кисломолочные продукты до реализации хранят при температуре 0—6 °С и влажности воздуха 85—90 % не более 24 ч и отпускают с температурой не выше 8 °С.

Кефир — кисломолочный продукт смешанного молочнокислого и спиртового брожения. Вкус — освежающий, без посторонних привкусов и запахов, консистенция — однородная. Закваска готовится на кефирных грибах, представляющих собой очень стойкий симбиоз микроорганизмов из молочнокислых стрептококков, молочнокислых палочек, уксуснокислых и ароматообразующих бактерий, а также дрожжей. Длительность сквашивания составляет 8—12 ч до образования сгустка кислотностью 85—100 °Т.

Простоквашу вырабатывают из пастеризованного цельного или обезжиренного молока, используя различные виды молочнокислых бактерий. Для приготовления обыкновенной простокваши используют закваску, содержащую термофильный молочнокислый стрептококк и болгарскую палочку. Гомогенизация необязательна. После пастеризации молоко охлаждают до 38—42 °С и заквашивают. Продолжительность сквашивания — 3—4 ч при температуре 38—42 °С. Кислотность простокваши — 80—130 °Т. Ацидофильную простоквашу вырабатывают, используя закваску, содержащую ацидофильную палочку и термофильный молочнокислый стрептококк. Пастеризованное молоко заквашивают при температуре 40—45 °С. Все виды простокваш применяют при заболеваниях печени, желчных путей, колитах, гастритах с недостаточной секрецией.

Ряженку получают при использовании заквасок, в которые входят молочнокислые термофильные стрептококки и может быть добавлена болгарская палочка. Вырабатывают из топленого молока. Температура сквашивания — 40—45 °С, продолжительность сквашивания — 4—5 ч, кислотность готового продукта — 80—110 °Т, цвет кремовый с буроватым оттенком, имеет выраженный привкус пастеризации.

Ацидофильные молочные продукты — ацидофилин, ацидофильное молоко и ацидофильную пасту вырабатывают из пастеризованного, нормализованного или обезжиренного молока. Для ацидофильного молока смесь охлаждают до 4 ± 2 °С, для ацидофилина — до 34 ± 2 °С. Для получения ацидофильного молока используют ацидофильную палочку, ацидофилина — чистые культуры ацидофильной палочки, молочнокислого стрептококка и кефирной закваски. Продолжительность сквашивания ацидофильного молока — 4—5 ч при температуре 42 ± 2 °С до кислотности сгустка 80 °Т. Ацидофильные продукты из всех кисломолочных обладают наиболее сильными профилактическими и лечебными свойствами, они подавляют рост некоторых патогенных бактерий.

Разработаны технологические процессы производства ряда кисломолочных продуктов с бифидобактериями. Кисломолочный напиток «Столичный» вырабатывают из пастеризованной смеси цельного и обезжиренного молока, пахты, цельного и обезжиренного сухого молока сквашиванием специальной закваской, состоящей из молочнокислых и бифидобактерий. Подготовленную смесь пастеризуют при температуре 92 ± 2 °С с выдержкой от 5 до 10 мин. После пастеризации смесь охлаждают до температуры 40 ± 2 °С и заквашивают. Смесь сквашивают в течение 9—12 ч при температуре 37 ± 2 °С до образования сгустка кислотностью 75 °Т. После сквашивания сгусток охлаждают до температуры 6 ± 2 °С.

Бифидокефир «Троицкий» вырабатывают из пастеризованного обезжиренного или нормализованного молока путем сквашивания его кефирной закваской с добавлением бифидобактерий. Очищенную и гомогенизированную смесь пастеризуют при температуре 92 ± 2 °С с выдержкой от 2 до 8 мин или при температуре 87 ± 2 °С выдерживают от 10 до 15 мин. В нормализованную молочную смесь или обезжиренное молоко сразу после охлаждения до температуры

23 ± 2 °С вносят производственную кефирную закваску, приготовленную на пастеризованном молоке.

Сквашивание смеси осуществляют до образования плотного сгустка кислотностью от 85 до 100 °Т. По окончании сквашивания сгусток перемешивают и охлаждают до температуры от 14 до 16 °С. Через 34 ± 15 мин. после охлаждения в сквашенную смесь вносят закваску бифидобактерий. Ее можно вносить также одновременно с кефирной закваской. Продолжительность созревания сгустка при температуре 15 ± 1 °С составляет 11 ± 2 ч. Затем кефир доохлаждают до температуры 6 ± 2 °С.

Выпускают также лечебно-профилактические продукты «Бифитат» и «Бифидобакт», которые используют для нормализации биоценоза кишечника у детей и взрослых при дисбактериозе и других заболеваниях.

Сметану изготавливают из натуральных пастеризованных свежих сливок с кислотностью плазмы не выше 24 °С, а также из восстановленных сливок сквашиванием чистыми культурами молочнокислых бактерий с дальнейшим созреванием полученного сгустка. Технология получения включает следующие операции: нормализацию сливок, пастеризацию, гомогенизацию (или сначала гомогенизацию, а затем пастеризацию), охлаждение и созревание. При пастеризации сливок уничтожается вся вегетативная микрофлора, разрушаются иммунные тела, инактивируются все ферменты (липаза, пероксидаза, протеаза), улучшается консистенция сметаны. Пастеризацию сливок проводят при температуре 92—95 °С с выдержкой 15—20 °С. При такой температуре хорошо развиваются молочнокислые бактерии закваски. Сметану хранят не более 72 ч при температуре не выше 8 °С.

Творог получают сквашиванием молока молочнокислыми бактериями с удалением сыворотки из сгустка. По содержанию жира творог делят на жирный (18 % жира), полужирный (9 %), нежирный (0,3 %) и диетический (11 %), а по способу производства — на кислотный и сычужно-кислотный. Кислотным способом готовят только обезжиренный творог, а жирный и полужирный — сычужно-кислотным способом. Содержание белка в любом твороге должно быть не менее 15 %.

Технология производства творога следующая: приемка сырья — составление нормализованной смеси — очистка — пастеризация (78—80 °С, 20—30 с) — охлаждение (28—

32 °С) — заквашивание. В дальнейшем при кислотном способе осуществляют сквашивание — разрезание сгустка — подогрев (36—38 °С), а при сычужно-кислотном — выдержку заквашенного молока (32—35 °С) — внесение сычужного фермента и хлористого кальция — разрезание сгустка. После этого происходит частичное удаление сыворотки, розлив сгустка в мешочки — самопрессование (1—2 ч) — прессование — охлаждение (6—8 °С) — расфасовка и упаковка — хранение. Закваска состоит из чистых культур мезофильных стрептококков, и применяют ее при температуре 28—34 °С. При использовании смеси мезофильных и термофильных стрептококков молоко заквашивают при температуре 35—38 °С.

12.7.3. Технология производства кисломолочных продуктов

(лабораторно-практические занятия № 43—44
по А.П. Солдатову и др.)

Цель занятий. Приобрести практические навыки по приготовлению ацидофилина и других кисломолочных продуктов.

Материалы и оборудование. Стеклоянная колба на 1—2 л, термостат, холодильник, эмалированная кастрюля, лабораторные рычажные весы, мутовка, кружка, ложка, термометр, водяная баня, фарфоровая ступка на 150—200 см³, баночки с крышками на 200 см³, марля или ткань из лавсана, колба на 100—150 см³, молочный жиромер, автоматы — клювики на 1 и 10 см³, пипетки на 10 и 20 см³, сухая или жидкая лабораторная бактериальная культура, серная кислота плотностью 1810—1820 кг/м³, изоамиловый спирт плотностью 810—812 кг/м³, 1 %-ный спиртовой раствор фенолфталеина, 0,1 н раствор гидроксида натрия.

Методические указания. Бригада учащихся готовит рабочую закваску из чистой бактериальной культуры, для чего необходимо:

1. Определить качество молока и установить его пригодность для приготовления закваски.

2. Подготовить посуду для закваски.

3. Молоко влить в колбу, закрыть ватной пробкой и пропастеризовать при 90—95 °С в течение 30 мин.

4. Охладить молоко в той же колбе до 45 °С и стерильной металлической ложкой снять образовавшуюся на поверхности молока пленку.

5. Внести в молоко сухую или жидкую бактериальную закваску, хорошо перемешать, закрыть посуду чистой марлей и поставить в термостат (или заквасочник) при 40—45 °С для сквашивания.

6. Первые 3 ч содержимое колбы перемешивать круговыми движениями, а затем оставить на 12—18 ч для окончательного сквашивания.

7. Определить количество материнской закваски.

8. Приготовить по вышеприведенной технологии обезжиренное молоко и внести в него 2—3 % материнской закваски, предварительно сняв с нее стерильной ложкой верхний слой на 2—3 см.

9. Содержимое колбы хорошо перемешать и оставить на 8—14 ч для сквашивания.

10. Определить качество пересадочной закваски.

11. Поскольку в материнской и пересадочной заквасках молочнокислые бактерии недостаточно активны, необходима третья пересадка для получения рабочей закваски.

12. Рабочую закваску готовят по технологии, аналогичной для пересадочной закваски, но температуру сквашивания надо снизить до 38—40 °С.

13. После внесения в подготовленное молоко 2—3 % пересадочной закваски сквашивание его наступает через 8—10 ч.

Определить качество рабочей закваски. Она должна иметь: кислomолочные вкус и запах без посторонних привкусов и запахов; однородную консистенцию без пузырьков газа или выступающей сыворотки; кислотность 80—85 °Т. Результаты технологического режима приготовления рабочей закваски вносятся в табл. 37.

Таблица 37. Режим изготовления рабочей закваски

Показатели	Закваски		
	материнская	пересадочная	рабочая

Наименование оживляемой

бактериальной закваски

Количество молока (кг)

Качество молока:

кислотность (°Т)

Показатели	Закваски		
	материнская	пересадочная	рабочая
жирность (%)			
Органолептические показатели			
Условия пастеризации:			
температура (°С)			
выдержка (мин)			
Внесено закваски:			
Наименование (% , мл)			
Условия сквашивания:			
температура (°С)			
продолжительность (ч)			
Качество закваски:			
вкус и запах			
консистенция			
кислотность (°Т)			

Используя готовую закваску, приготовить ацидофилин в следующем порядке:

1. Подготовить посуду для приготовления ацидофилина.
2. Влить в подготовленную посуду молоко и пропастеризовать его при 85—90 °С в течение 10—15 мин.
3. Охладить молоко в этой же посуде до 45 °С.
4. Снять стерильной ложкой с поверхности закваски слой в 2—3 см и разбить сгусток до сметанообразной консистенции.
5. Внести в молоко 3—5 % рабочей закваски и тщательно перемешать содержимое.
6. Разлить заквашенное молоко в баночки и закрыть их крышками.
7. Поставить баночки в термостат при 40—45 °С и выдержать их при этой температуре до образования сгустка.
8. Определить качество продукта. Готовый ацидофилин характеризуется ровным и плотным сгустком, без газообразования или резкого отделения сыворотки, без посторонних запаха и вкуса. Вкус должен быть приятный, кисло-молочный. После разбивки сгустка консистенция должна быть однородной, сметанообразной. В ацидофиллине содержание жира и кислотность определяют так же, как и в молоке.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите химический состав молока и вторичного молочного сырья.
2. Назовите схему, по которой вырабатывают пастеризованное питьевое молоко.
3. Какие требования предъявляют к исходному сырью для получения стерилизованного молока?
4. Назовите технологический процесс и схемы получения стерилизованного молока.
5. Какую роль играют кисломолочные продукты в питании человека?
6. Какие требования предъявляют к молоку для выработки кисломолочных продуктов?
7. Какие культуры используют для получения кефира, простокваши и ряженки?

12.7.4. Расчеты по молоку и молочным продуктам

(лабораторно-практическое занятие № 45)

Цель занятия. Ознакомиться с расчетами по молоку и при выработке молочных продуктов.

Материалы и оборудование. Данные о количестве и качестве молока, базисная жирность, нормы расхода молока при приготовлении творога, сыра, масла, вычислительная техника.

Методические указания. Учет молока на фермах проводят по утвержденным требованиям и формам. При использовании молока внутри хозяйства и продаже, при определении экономической эффективности его переработки делаются следующие расчеты.

1. Пересчет количества молока из весового исчисления (кг) в объемное (л) и обратно. Для пересчета пользуются показателями фактической или средней плотности молока — 1030 кг/м^3 . Литры переводят в килограммы умножением количества молока на среднюю плотность, а килограммы — в литры делением количества молока на плотность.

2. Перевод молока натуральной жирности на однопроцентное. Для этого необходимо массу молока, выраженную в килограммах, умножить на его жирность.

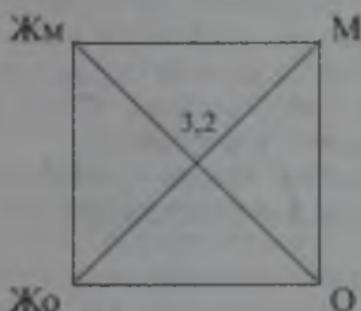
3. Определение абсолютного количества чистого жира в молоке. Количество молока, выраженное в килограммах, следует умножить на содержание жира в нем и разделить на 100.

4. Пересчет количества молока на базисную жирность. Массу молока умножают на показатель фактического содержания жира в нем и делят на базисную жирность. Если молоко измерено в литрах, то до перевода на базисную жирность надо произвести пересчет в килограммы.

5. Определение среднего процента жира в молоке коровы за лактацию. Для этого учитывают общее количество молока за лактацию в килограммах, процент жира в молоке за каждый период (месяц, декаду и т.п.). Затем с учетом жирности и количества молока, полученного за месяц или другой период, переводят его в однопроцентное. Делением количества однопроцентного молока на общее количество фактической жирности получают средний процент жира в молоке коровы за лактацию.

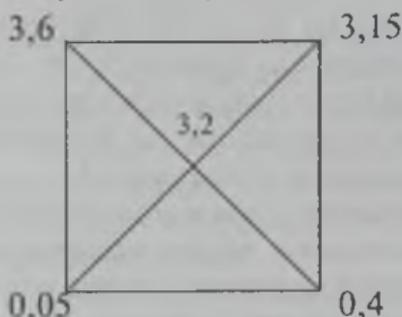
6. Определение среднего процента жира в нескольких партиях молока. Молоко каждой партии переводят в однопроцентное и суммируют. Далее общую сумму однопроцентного молока делят на общее количество молока и получают средний процент жира. Для расчета средней жирности молока за сутки надо молоко, полученное при каждом доении, перевести в однопроцентное, а затем общую сумму однопроцентного молока разделить на общее количество надоенного молока.

7. Нормализация молока проводится с помощью квадрата.



В квадрате обозначено: Жм — фактическая жирность молока; Жо — жирность обрата; 3,2 — жирность нормализованного молока; М — количество частей цельного молока; О — количество частей обрата.

Пример: Произвести нормализацию 200 кг молока жирностью 3,6 % обратом жирностью 0,05 %. Нормализованное молоко должно иметь жирность 3,2 %. Построение квадрата будет следующее:



На каждые 3,15 части цельного молока надо добавлять 0,4 части обрата, а на 200 кг молока надо добавить обрата:

$$\frac{200 \times 0,4}{3,15} = 25,4 \text{ кг.}$$

8. Контроль расхода молока при выработке молочных продуктов. При выработке молочных продуктов (творог, сыр и др.) устанавливают расход молока на единицу продукции. Для этого количество затраченного молока делят на количество выработанной продукции. Таким образом получаем абсолютный выход, характеризующий затраты молока на 1 кг продукта. Выход может быть и относительным, характеризующим количество продукции, получаемой из 100 кг молока. Чтобы иметь представление о выполнении нормы расхода сырья, надо сравнить фактический расход его с расходом по существующим нормам.

9. Определение товарности молока. Для этого количество реализованного молока за определенный период времени делят на количество надоенного молока за это же время, умножают на 100 и выражают в процентах.

10. Реализация молока допускается только при оформлении товарно-транспортной накладной на каждую автотранспортную единицу.

13. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ СКОТА И ПРОДУКТОВ УБОЯ

13.1. ОРГАНИЗАЦИЯ СДАЧИ-ПРИЕМКИ СКОТА НА МЯСО

Состояние переработки скота в республике. Мясоперерабатывающая подотрасль включает 26 мясокомбинатов и 1 мясоперерабатывающий завод, 232 цеха Белкоопсоюза и 175 малых цехов. На мясокомбинатах убивается и перерабатывается менее 50 % реализованных животных. Значительная часть животных убивается и перерабатывается на мелких бойнях или в мини-цехах сельскохозяйственных организаций и райпотребсоюзов. Животноводческое сырье в республике перерабатывается некомплексно, в результате чего образуются большие объемы вторичного сырья, которые только на 40—50 % используются на пищевые цели.

Наличие значительного количества перерабатывающих предприятий даже с низким производственным потенциалом позволяет охватить промышленной переработкой всех убойных животных, находящихся в хозяйствах любой формы собственности. Мясокомбинаты должны заниматься углубленной переработкой исходного сырья и полностью использовать все продукты убоя.

Предприятия мясной промышленности должны быть приближены к источникам сырья. Транспортные расходы по перевозке мяса и мясoproдуктов в 2,0—2,5 раза ниже, чем при перевозке скота. Поэтому убой и первичную переработку животных необходимо производить в местах их выращивания, что позволяет сократить потребности в транспортных средствах, значительно экономить топливо, снизить истинные потери мяса, сохранить его качество в период транспортировки и не производить убой скота вблизи или в крупных городах.

Для первичной переработки животных необходимо использовать убойные цеха на сельскохозяйственных предприятиях, а на крупные мясокомбинаты доставлять охлажденное или замороженное мясо и вторичное сырье для углубленной переработки. Поэтому необходимо объединить в единую систему мелкие, средние и крупные мясоперерабатывающие предприятия для рационального использования продуктов убоя. Но для этого необходимо, чтобы все производители продукции, перерабатывающие предприятия и торговля имели равную заинтересованность в конечных результатах работы.

Подготовка животных к реализации. Четкая и хорошо организованная подготовка и транспортировка скота способствуют сохранению количества и качества продукции. В Беларуси спецавтотранспортом перевозят на мясокомбинат почти все поголовье, за исключением санбрака и больных животных, которых доставляют в приспособленных для транспортировки грузовых автомобилях. При централизованных перевозках партию скота формируют только здоровыми животными из хозяйств, благополучных по инфекционным заболеваниям. Скот предварительно подвергают тщательному ветеринарному осмотру, по усмотрению ветработников проводят выборочную термометрию, результаты которой указывают в ветеринарном свидетельстве. Не допускаются к приемке животные, при транспортировке которых в общей партии может быть падеж (больные, слабые, имеющие переломы, травмы и другие заболевания).

Весь скот перед отправкой на мясокомбинат биркуют. На бирках указывают присвоенный хозяйству номер. Большие партии животных (крупного рогатого скота не менее 50 голов, свиней не менее 80 голов) можно отправлять на мясокомбинат небиркованными. Не менее чем через 3 ч после последнего кормления и водопоя производят взвешивание животных, определяют их упитанность в соответствии с действующими стандартами. Затем формируют однородные партии по полу, возрасту, живой массе и упитанности. Подготовленное поголовье должно обеспечить полную загрузку скотовоза.

Сопроводительные документы. Транспортировка допускается только после оформления соответствующей документации. Хозяйство на каждую автотранспортную единицу оформляет ветеринарное свидетельство, товарно-транс-

портную накладную, приложение, в необходимых случаях акт выбраковки и путевой журнал (при перевозке железнодорожным транспортом). В товарно-транспортной накладной указывается грузоотправитель, грузополучатель, вид, пол, возраст, живая масса, упитанность животных, тавро (номер хозяйства), наличие голов с пороками шкур. Товарно-транспортная накладная на молодняк крупного рогатого скота заполняется по группам животных с одинаковыми товарными показателями. Данные на взрослый крупный рогатый скот в товарно-транспортную накладную заносят по каждому животному на основании бухгалтерского или зоотехнического учета. Возраст молодняка указывают в месяцах.

Товарно-транспортная накладная заполняется в трех, а при перевозке животных привлеченным автотранспортом — в четырех экземплярах. При оформлении товарно-транспортной накладной в четырех экземплярах один остается в хозяйстве, а остальные вручаются шоферу-экспедитору, в том числе один передается предприятию мясной промышленности, другой — автохозяйству, третий — возвращается хозяйству после приемки скота с соответствующими отметками приемщика.

Ветеринарное свидетельство оформляется в трех экземплярах, два из которых отправляются на мясокомбинат, а третий остается по месту выдачи документа. Ветеринарное свидетельство на перевозку животных и продуктов убоя действительно в течение 3 дней со дня выдачи. На перевозку мяса, мясопродуктов и сырья животного происхождения выдается ветеринарное свидетельство № 2. В нем указывают вид, массу и число мест продуктов или сырья животного происхождения. При перевозке животных и продуктов убоя в пределах административного района вместо ветеринарного свидетельства выдают ветеринарную справку, в которой указывают ветеринарно-санитарное благополучие перевозимых животных или продуктов животного происхождения.

Транспортировка скота. Перевозка животных является сильным стресс-фактором, что обусловлено сменой привычной обстановки, повышением нервного и мышечного напряжения в период погрузки, разгрузки и беспокойством во время транспортировки. Все это приводит к значительным потерям, ухудшению качества продукции, а в отдельных случаях и к гибели животных.

При погрузке, транспортировке и предубойном содержании наблюдается травмирование животных: повреждаются шкуры, зачищаются обширные травматические участки мышечной ткани, снижается товарная ценность и выход туш. Действие транспортного стресса обусловлено длительностью нахождения животных в пути, состоянием покрытия дорог, условиями содержания животных перед убоем, видами транспорта. Потери массы тела (истинные потери) при транспортировке откормленного молодняка крупного рогатого скота на расстоянии 100—200 км составляют 1,5—2 %.

Для перевозки животных целесообразно использовать специализированный автотранспорт — скотовозы, которые устойчивы при движении и оборудованы в соответствии с зооветеринарными требованиями.

Для перевозки крупного рогатого скота на обычных грузовых автомашинах производят наращивание бортов щитами из досок высотой 1,5 м. Перевозка животных на самосвалах запрещена. Нельзя перевозить животных на автомашинах, на которых перевозили удобрения, ядовитые и сильно пахнущие вещества без проведения предварительной тщательной очистки и мойки. Транспорт перед погрузкой очищают от посторонних предметов, а дно кузова посыпают песком, опилками, измельченной соломой для повышения устойчивости животных. Транспортное средство необходимо загружать полностью (для крупного рогатого скота 0,4 м² на 100 кг живой массы). Скот нежелательно размещать поперек кузова. Быков и коров размещают в кузове головой вперед и прочно привязывают. При использовании обычных бортовых машин травматические повреждения животных в 2,0—2,5 раза выше, чем при перевозке на автоскотовозах.

В приспособленных автомашинах ставят три-четыре головы взрослого скота параллельно друг к другу. Свободное место сзади кузова не заполняют. Молодняк чаще всего перевозят без привязи. Бычков возбудимых, нервного типа желательно перевозить на привязи.

Скорость движения автомашины не должна превышать по асфальтированным дорогам 60 км/ч, булыжным, щебенчатым — 45 и грунтовыми — 25 км/ч. При перевозке животных нельзя резко тормозить и увеличивать скорость, особенно на изгибах дорог.

Основные положения по сдаче-приемке скота по количеству голов в хозяйстве. Для регулирования взаимоотно-

шений между мясоперерабатывающими и сельскохозяйственными предприятиями на территории Республики Беларусь действует республиканский стандарт РСТ Беларуси 923-92 «Порядок взаимоотношений мясоперерабатывающих предприятий, колхозов, госхозов, кооперативных, крестьянских (фермерских) и других хозяйств по сдаче-приемке, транспортированию, переработке скота, птицы, кроликов и расчетов за них».

Предприятия мясной промышленности принимают скот от сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств по числу голов, а все расчеты производят после убоя животных по массе и упитанности туш. Автохозяйства и мясокомбинаты в этом случае отвечают только за численное поголовье животных, а не за их живую массу, массу туши и упитанность, за которые платят предприятиям и хозяйствам. Для перевозки животных мясокомбинаты заключают договора с автохозяйствами на транспортно-экспедиционное обслуживание и выдают доверенность на совершение от имени мясокомбинатов всех операций, связанных с приемкой скота в хозяйствах.

До прибытия спецавтотранспорта хозяйство обязано подготовить животных к сдаче, оформить ветеринарное свидетельство, рассортировать животных по полу, возрасту, упитанности и навесить бирки (хозяйства) на каждое животное. Шофер — экспедитор автохозяйства принимает заранее подготовленных животных по количеству голов, проверяет наличие бирок, правильность оформления документов и соответствие записей в них фактическому наличию скота. Он имеет право взвесить животных, о чем делает пометку в товарно-транспортной накладной.

О всех нарушениях правил подготовки животных к сдаче и погрузке их в автотранспорт, о техническом несоответствии автотранспорта для перевозки животных, о количестве голов с пороками кожного покрова экспедитор делает соответствующую отметку во всех экземплярах товарно-транспортной накладной. Если в хозяйстве не было условий для взвешивания животных, то об этом указывается в товарно-транспортной накладной и хозяйство направляет своего специалиста или представителя для сдачи скота.

На сдачу-приемку, погрузку скота в автотранспорт и оформление сопроводительных документов отпускается 1 ч с момента прибытия автотранспорта к месту погрузки в

хозяйстве. С момента окончания погрузки, оформления и подписания товарно-транспортной накладной скот считается принятым по количеству голов. Ответственность за сохранность, травмы животных, нанесенных по недосмотру во время нахождения в пути, падеж, продажу и обмен животных, несоблюдение ветеринарно-санитарного состояния автотранспорта, нарушение графика сдачи — приемки скота несет автохозяйство.

Транспортные средства, оборудование, приспособления и инвентарь после доставки скота на мясокомбинат подлежат механической очистке, промывке, дезинфекции силами, средствами грузополучателя и за его счет.

Порядок сдачи-приемки животных на мясокомбинатах.

Скот должен быть принят по количеству голов в течение не более 1 ч, а при взвешивании — не более 2 ч с момента прибытия автотранспорта на мясокомбинат и предъявления шофером-экспедитором товарно-транспортной накладной работнику мясокомбината. После осмотра животных ветеринарный врач ставит на товарно-транспортной накладной визу о допуске скота на территорию мясокомбината с указанием порядка размещения. Скот с повышенным содержанием радионуклидов к убою не допускается. Приемщик мясокомбината пересчитывает животных в присутствии шофера-экспедитора, делает отметку в товарно-транспортной накладной о дате и времени прибытия, проверяет наличие бирок, соответствие поставленного скота данным товарно-транспортной накладной.

Мясокомбинаты имеют право до начала приемки провести контрольное взвешивание скота с участием и с согласия сдатчика или его постоянного представителя при неправильном оформлении сопроводительной документации, сомнении в достоверности данных, указанных в сопроводительных документах, невозможности переработки скота в предусмотренные графиком сроки по причинам, не зависящим от мясокомбината.

При несоответствии наличия животных данным, указанным в ветеринарном свидетельстве и товарно-транспортной накладной, при подозрении, что среди животных имеются больные заразной болезнью, при падеже животных в пути следования или во время приема на мясокомбинате всю партию скота по указанию ветеринарной службы ставят на карантин (но не более чем на трое суток) до установления диагноза и уточнения причин несо-

ответствия данных. Расходы по содержанию животных возмещают виновники по фактическим затратам мясокомбината. По окончании карантина животных принимают и направляют на убой. Животных, доставленных на мясокомбинат для вынужденного убоя, принимают вне очереди.

На каждую партию приемщик выписывает накладную на приемку скота и передачу его на переработку. Один экземпляр накладной получает поставщик, третий остается на скотобазе, а второй передается со скотом в убойный цех для последующей передачи ее в бухгалтерию мясокомбината.

Поступивший скот обеспечивают водопоем, который прекращают за 3—4 ч до подачи животных на убой. Мясокомбинат обязан обеспечить сохранность скота и туш, принадлежащих каждому поставщику, с момента приемки скота до определения упитанности и взвешивания туш. Скот должен быть переработан не позднее 24 ч с момента приемки его в хозяйстве. Если на комплексах скот перед отправкой выдерживается без корма не менее 15 ч при неограниченном поении, то начинают убой животных не позднее 5 ч после доставки их на мясокомбинат. Временем окончания переработки партии скота считается время взвешивания последней туши из этой партии при передаче в холодильник.

При вынужденной задержке переработки скота расчеты с хозяйством по его требованию должны быть произведены по результатам контрольного взвешивания или контрольного убоя, а при отсутствии этих данных — по живой массе и упитанности, указанным в товарно-транспортной накладной за минусом установленных скидок.

Порядок сдачи-приемки скота от населения. Приемка скота, закупленного по договорам хозяйствами от населения, осуществляется мясокомбинатами по живой массе и упитанности. Животных также можно сдавать по массе туш и упитанности. При отправке животных на мясокомбинат хозяйство выписывает товарно-транспортную накладную с обязательной пометкой на ней «по договору от населения» и оформляет ветеринарное свидетельство. Без этих документов скот не принимается. Скот подготавливают к сдаче и доставляют транспортом поставщика или заготовителя в сроки, предусмотренные графиком. Мясокомбинат обязан принять животных в течение двух часов с момента их прибытия. Скот считается принятым по живой

массе и упитанности с момента подписания сторонами товарно-транспортной накладной. Крупный рогатый скот при приемке взвешивают индивидуально. Приемную живую массу скота определяют за вычетом установленных скидок на содержимое желудочно-кишечного тракта, навал, загрязненность и стельность.

При разногласии в определении упитанности животных направляют на контрольный убой, который проводят не позднее начала следующего дня работы предприятия. Мясокомбинат своевременно извещает хозяйство или его представителя о времени проведения контрольного убоя. Результаты контрольного убоя по определению упитанности оформляют актом в трех экземплярах, один из которых передают в бухгалтерию мясокомбината, второй — автобазе, третий — отсылают в хозяйство. Акт подписывают приемщик и начальник (мастер) цеха предубойного содержания скота, сдатчик или его постоянный представитель. Отвес и акт контрольного убоя скота являются основанием для расчетов с поставщиками. На животных, закупленных у населения по живой массе и упитанности, мясокомбинаты производят скидку с фактической живой массы на содержимое желудочно-кишечного тракта в размере 3 %, если доставленный скот принимается не позднее 2 ч с момента его прибытия на мясокомбинат при транспортировке на расстоянии до 50 км; 1,5 % — на расстоянии от 51 до 100 км включительно; при доставке на расстояние свыше 100 км животные принимаются без скидки. За каждый полный или неполный час задержки приема сверх двух часов скидка уменьшается на 0,5 %. Неполным часом задержки приема скота сверх одного часа считается время задержки после 30 мин.

Сдача-приемка стельных коров и нетелей во втором периоде беременности допускается при наличии акта выбраковки, утвержденного руководителем хозяйства, и делается скидка в размере 10 % с живой массы (сверх других установленных скидок).

В случае поставки скота с навалом (комьями навоза на шерстном покрове) производится скидка в размере 1 % с живой массы каждой головы, имеющей навал. При одновременном применении двух или трех видов скидок они суммируются, и по полученному суммарному проценту производится скидка с живой массы.

Организация переработки скота и оформление документов. Животных передают на убой партиями, в зависимос-

ти от принадлежности хозяйству-поставщику, как правило, в порядке очередности поступления на мясокомбинат. Первую и последнюю туши каждой партии животных отмечают бирками с указанием на них наименования хозяйства, половозрастной группы, количества голов и даты приема.

Массу туш крупного рогатого скота записывают по каждой голове отдельно. Разногласия при определении упитанности туш окончательно разрешаются государственным инспектором по заготовкам и качеству продукции, решения которого являются обязательными для обеих сторон. Туши, по которым возникли разногласия, до решения госинспектора хранятся обособленно с наличием на них бирок и принадлежности хозяйству. Акт подписывает комиссия.

При браковке туши или ее частей и направлении их на техническую утилизацию составляют акт на непригодные в пищу мясопродукты на основании заключения ветврача. Акт подписывают начальник цеха, мастер, ветеринарный врач цеха, представитель хозяйства или постоянный представитель.

Порядок расчетов за сданный скот по массе и упитанности туш. На каждую партию скота бухгалтерия мясокомбината на основании накладной на приемку животных и передачу их на переработку и отвес-накладной на приемку туш и документов ветсанэкспертизы выписывает приемную квитанцию, которая является расчетным документом, подтверждающим количество животных, их массу и упитанность. Массу туш переработанного скота, указанную в отвес-накладной, пересчитывают на зачетную живую массу по установленным коэффициентам, которые рассчитываются на основании нормативного выхода туш. Коэффициенты пересчета составляют для коров высшей упитанности — 2,08, средней — 2,21, ниже средней упитанности — 2,40 и тощих — 2,57. Для молодняка высшей упитанности они равны 2,07, средней — 2,13, ниже средней упитанности — 2,28 и тощего — 2,57. Например, для установления зачетной живой массы бычка в возрасте 18 мес высшей упитанности, масса туши которого равна 200 кг, необходимо массу туши умножить на коэффициент 2,07 ($200 \text{ кг} \times 2,07$) в результате получаем 414 кг.

Сельскохозяйственные предприятия и население заинтересованы в реализации животных высоких кондиций по

нормальным закупочным ценам. Например, цены на скот средней упитанности ниже на 22 %, средней — на 53 % и на тощий скот — на 69 % ниже, чем цены на животных высшей упитанности. К тому же на молодняк живой массой 350—400 кг цены увеличены на 15 % и более 400 кг — на 25 % по сравнению с животными высшей упитанности.

При нарушении технологии обработки отдельных туш, вызывающем потери их массы, комиссия в составе представителей мясокомбината и сдатчика определяет размер потерь и прибавляет их к массе соответствующих туш, и они учитываются при расчетах. Если потери массы установить невозможно, то мясокомбинат по требованию сдатчика проводит расчет по этим партиям на основании результатов контрольного взвешивания, а при его отсутствии — по живой массе, указанной в товарно-транспортной накладной, с учетом установленных скидок, и упитанности, определенной по качеству туш.

При смешивании (обезличивании) партий скота на скотобазе или туш в убойном цехе по вине мясокомбината он обязан восстановить их по биркам или другим меткам. Если это сделать невозможно, то расчет производится по результатам контрольного взвешивания, а при его отсутствии — по живой массе и упитанности, указанным в товарно-транспортной накладной, за минусом установленных скидок, или по средней массе туш с оплатой по фактически среднесложившейся цене данной партии.

Если потери, падеж, вынужденный убой и травмирование отдельных животных произошли в пути следования по причинам, связанным с нарушением правил перевозки животных, то размер нанесенного ущерба в полном объеме предъявляется мясокомбинатом автохозяйству. Расчеты производятся по живой массе и упитанности данного животного или по средней цене с учетом упитанности животных данной партии, указанных в товарно-транспортной накладной, за вычетом установленных скидок.

Если по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы с участием представителя ветеринарной службы будет установлено, что животные были отправлены из хозяйства больными, то ущерб относится на счет хозяйства. Если падеж животных произошел в период предубойного содержания по вине мясокомбината, то устанавливают фактическую массу и упитанность павших животных, за минусом всех установленных скидок. Остальных животных этой партии оплачивают по массе и упитанности туш.

Мясо, полученное от убоя принятого мясокомбинатом больного или подозреваемого по заболеваниям инфекционными болезнями скота и которое может быть использовано на пищевые цели, оплачивается по закупочным ценам, действующим в данное время. Туши животных или их части, признанные непригодными в пищу, оплачивают по ценам, как за прочие конфискаты. Оплата должна производиться не позднее пяти рабочих дней после поступления скота. За несвоевременную оплату мясокомбинат должен уплачивать пеню в установленном законодательном порядке. Мясокомбинат возмещает хозяйствам расходы по доставке животных транспортом поставщика.

Реализация мяса вынужденно убитых животных. Мясокомбинаты принимают говядину и телятину, полученную от животных, вынужденно убитых в хозяйствах, в свежем или засоленном виде, не более чем по одной туше в плотной влагонепроницаемой таре. Мясо телят доставляют целыми тушами, а остального крупного рогатого скота — целыми тушами или разделенными на полутуши и четвертины, каждую из которых биркуют для установления принадлежности к одной туше. Такое мясо принимают только при наличии следующих документов: акта, свидетельствующего о причинах вынужденного убоя животного, подписанного ветврачом хозяйства, ветеринарного свидетельства и заключения ветеринарной лаборатории бактериологического и радиометрического контроля (результаты исследований).

Мясо помещают в отдельную камеру на санитарной бойне или в другое изолированное складское помещение, и оно подлежит обязательному дополнительному бактериологическому и радиометрическому исследованию. Если мясо будет признано пригодным для использования в пищу, оно принимается мясокомбинатом и направляется на переработку. Мясо, полученное от животных, вынужденно убитых в хозяйстве, пересчитывается в живую массу по действующим коэффициентам, но сниженным на 15 %. Мясо и другие продукты вынужденного убоя запрещено продавать на рынках и поставлять в сеть общественного питания.

К вынужденному убоя не относят убой клинически здоровых животных, но отстающих в росте и развитии, малопродуктивных, яловых, а также убой здоровых животных, которым угрожает гибель в результате стихийного бедствия. Мясо животных, погибших при пожаре, убитых молнией, замерзших, утонувших считается как трупное и подлежит технической утилизации.

13.1.1. Оценка упитанности скота

(лабораторно-практические занятия № 46—47)

Цель занятий. Приобрести практические навыки по подготовке к транспортировке и реализации крупного рогатого скота, оформлению сопроводительных документов, приемной квитанции, изучить РСТ Беларуси 923-92 и научиться определять упитанность молодняка и взрослого крупного рогатого скота в зависимости от возраста.

Пособия и оборудование. ГОСТ 5110-55 «Крупный рогатый скот для уояя. Определение упитанности», РСТ Беларуси 923-92 «Порядок взаимоотношений мясоперерабатывающих предприятий, колхозов, госхозов, кооперативных, крестьянских (фермерских) и других хозяйств по сдаче-приемке, транспортированию, переработке скота, птицы, кроликов и расчетов за них», товарно-транспортные накладные, ветеринарные свидетельства, приемные квитанции, животные разного возраста и упитанности.

Методические указания. Мясную продуктивность крупного рогатого скота при жизни оценивают по упитанности путем осмотра, ощупывания и по живой массе путем взвешивания, а после уояя — по массе туши и упитанности. При осмотре обращают внимание на форму тела, развитие мускулатуры, выступающие части тела (ребра, маклоки, лопатки и др.). Округлость форм и сглаженность костных выступов обычно показывает на хорошее развитие мускулатуры и наличие жировых отложений. При ощупывании определяют развитие мышечной ткани и наличие подкожных жировых отложений. На основании этого судят об упитанности животных. Мышцы ощупывают на бедрах, крестце, в области поясницы, спины и подгрудка.

Отложение подкожного жира у крупного рогатого скота происходит последовательно с задней части тела на переднюю: область седалищных бугров, основание хвоста, маклоки, последние два ребра, передняя часть туловища (рис. 22). При определении отложений подкожного жира в первую очередь ощупывают участок возле корня хвоста, затем маклоки, шуп, область поясницы, последних двух ребер. Чем ближе отложения жира к голове, тем выше упитанность животных.

В настоящее время качество животных, реализуемых на убой, оценивают по ГОСТ 5110-55 «Крупный рогатый скот для уояя». В зависимости от возраста и пола крупный

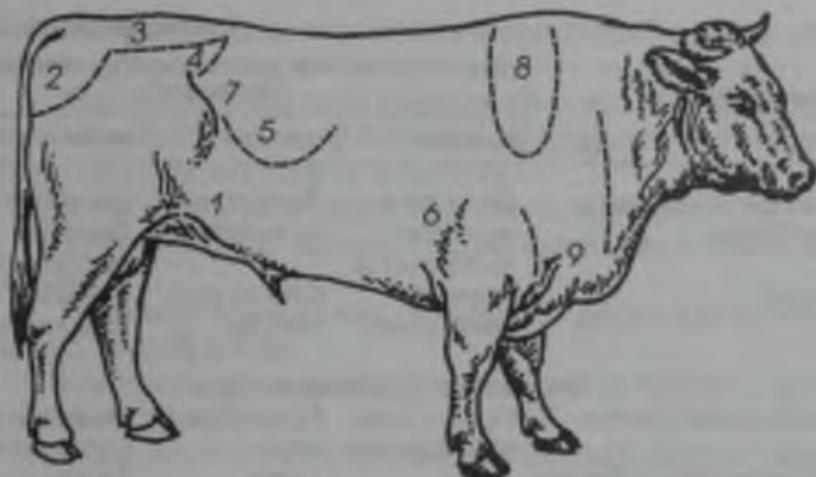


Рис. 22. Последовательность жиросотложения на туловище крупного рогатого скота:

1 — в области мошонки; 2 — на выступах седалишных бугров; 3 — в бедренно-крестцовой области; 4 — в области маклоков; 5 — в области ребер; 6 — против сердца; 7 — в голодной ямке; 8 — в области холки; 9 — на передней части груди

рогатый скот делят на 4 группы: I группа — волы и коровы, II группа — быки, III группа — молодняк в возрасте от 3 мес. до 3 лет, IV группа — телята в возрасте от 14 дней до 3 мес. По степени упитанности коров, волов и молодняк подразделяют на три категории: высшую, среднюю и нижесреднюю; быков и телят — на две: первую и вторую. Животных, не отвечающих требованиям нижесредней или второй категории, относят к тошым. Категории упитанности коров и молодняк показаны в табл. 38.

Таблица 38. Категории упитанности коров и молодняк

Показатель	Упитанность		
	высшая	средняя	нижесредняя
Категории упитанности коров			
Форма туловища	Округлая	Несколько угловатая	Угловатая
Развитие мышц	Хорошее	Удовлетворительное	Неудовлетворительное
Остистые отростки спинных и поясничных позвонков	Не выступают	Выступают, но нерезко	Заметно выступают
Лопатки	Слегка заметны	Выделяются	Заметно

Показатель	Упитанность		
	высшая	средняя	нижесредняя
Маклоки и седалищные бугры	Округлены, но слегка выделяются	Выступают, но нерезко	выделяются Заметно выступают
Бедра	Хорошо выполнены	Слегка подтянуты	Плоские, подтянутые
Отложение подкожного жира			
У основания хвоста	Прощупывается хорошо	Прощупывается	Может не прощупываться
На седалищных буграх	То же	То же	То же
На маклоках	То же	Не прощупывается	Не прощупывается
На двух последних ребрах	То же	То же	То же
Щуп	Выполнен хорошо, достаточно упругий	Слабо выполнен	Слабо выполнен
Категории упитанности молодняка			
Форма туловища	Округлая	Недостаточно округлая	Угловатая
Развитие мышц	Хорошее	Удовлетворительное	Неудовлетворительное
Лопатки, поясница, зад и бедра	Хорошо выполнены	Бедра не подтянуты	—
Холка, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры, маклоки	Не выступают	Слегка выступают	Выступают
Отложение подкожного жира у основания хвоста, на седалищных буграх и в щупе	Прощупывается	Может не прощупываться	Не прощупывается

Контрольные вопросы и задания

1. В чем заключается подготовка животных к транспортировке на мясоперерабатывающие предприятия?
2. Что указывается в товарно-транспортной накладной?
3. В течение какого срока действительно ветеринарное свидетельство?

4. Как размещают животных в приспособленных для транспортирования автомашинах?

5. Как принимают скот предприятия мясной промышленности от сельскохозяйственных предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств?

6. В каких случаях животных ставят на карантин?

7. Расскажите о правилах сдачи-приемки скота от населения.

8. Назовите нормативы скидок на сдаваемых животных по живой массе.

9. Как проводятся и как оформляются результаты контрольного удоя?

10. Как проводятся расчеты за сданный скот по массе и качеству туши?

13.2. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СКОТА

Подготовка животных к убою. Крупный рогатый скот перед убоем выдерживают без кормления не более 24 ч, но дачу воды не ограничивают, прекращая ее за 3—4 ч до убоя. Поение животных способствует разжижению крови, более полному обескровливанию туш, органов и облегчает съемку шкур. В период предубойного содержания под воздействием таких стрессовых факторов, как голодание, ветер, холод, тепло, осадки, солнечная радиация, нервное возбуждение, проявление половых рефлексов, животные сильно утомляются, у них повышается энергетический обмен, респирация, дополнительная теплоотдача, резко повышается расход жира и гликогена.

Перед убоем при интенсивной мышечной нагрузке, стрессах, возбуждении у животных, особенно у бычков, гликоген подвергается гликолитическому распаду. В этих условиях в мышцах и печени бычков после убоя остается незначительное количество гликогена, мало образуется молочной кислоты, которая является хорошим консервантом, что приводит к резкому ухудшению качества мяса. Очень чувствительны к стрессам заболелые животные, бычки, выращенные на комплексах и при привязном содержании.

Самое высокое качество мяса и сохранность питательных веществ установлены при убое животных сразу после доставки их на мясокомбинат. Поэтому во многих странах мира предубойную выдержку не проводят, а убивают

животных по мере поступления их на мясокомбинат. Предубойное содержание можно считать полезным для очищения желудочно-кишечного тракта от содержимого, что облегчает съемку шкуры с животных, удаление и обработку внутренних органов, снижает возможность загрязнения туш и крови.

Животных перед убоем необходимо вымыть. Их нельзя бить, так как в этих местах наблюдается усиленный приток крови, мясо плохо обескровливается, оно является хорошей питательной средой для микроорганизмов. Удары вызывают кровоподтеки ткани, их приходится зачищать и удалять. Поэтому для подгона животных используют хлопущки и электропогонялки, которые не травмируют кожу и подкожную клетчатку.

Основы технологии переработки скота. Переработка животных в цехах убоя проводится по определенной технологической схеме. Она включает ряд последовательно проводимых производственных операций (рис. 39).

Убой животных. Оглушение осуществляют с целью обездвиживания животных, ослабление их чувствительности, для безопасных условий работы при выполнении технологических операций и хорошего обескровливания туш.

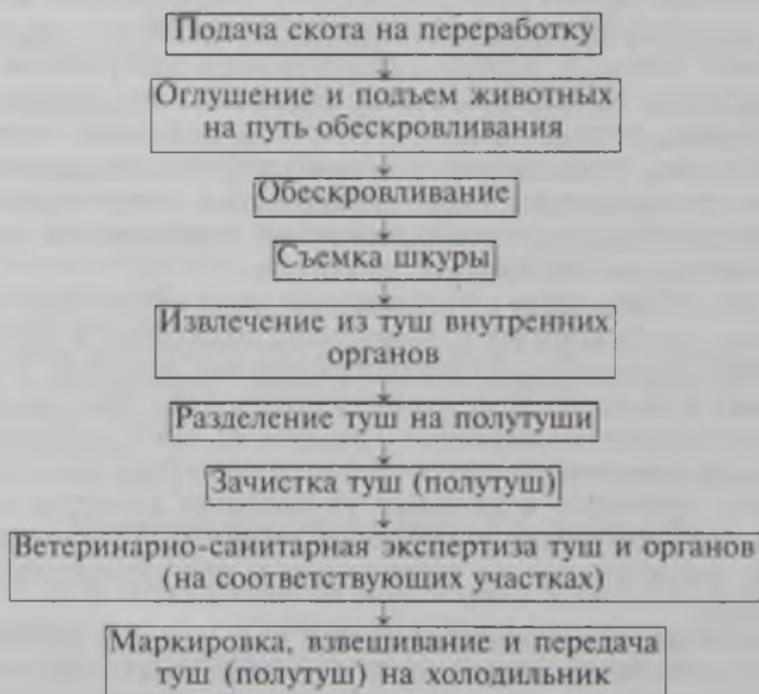


Рис. 39. Технологический процесс переработки крупного рогатого скота

Существует несколько способов оглушения: поражение нервной системы электрическим током, поражение головного мозга механическим воздействием, анестезирование диоксидом углерода или другими химическими веществами. На всех мясокомбинатах, в малых цехах и во многих скотоубойных пунктах применяют электрооглушение. Через организм животного пропускают ток, который находится в замкнутой цепи. Животных можно оглушать электротоком напряжением 220—250 В силой тока до 2,7 А в течение от 8 до 15 с. Электрооглушение сопровождается электронаркозом животного продолжительностью 5—7 мин. Гибели животного нельзя допускать, так как ухудшается обескровливание туши. Крупный рогатый скот оглушают вонзанием острия электростека в затылочную часть головы с прокалыванием кожи на глубину не более 5 мм. Электрический ток проходит через голову и передние конечности на металлические пластинки в боксе.

Недостатком этого метода является резкое сокращение мышц в момент подключения тока, что в определенных случаях приводит к разрыву сухожилий, связок (к перелому позвоночника и конечностей), мелких сосудов, точечному кровоизлиянию, в результате чего снижается стойкость мяса при хранении.

Оглушение деревянным молотом применяют на мелких бойнях и убойных пунктах. Животных оглушают ударом молота в лобную часть (центр лба) чуть выше глаз с силой, при которой не нарушается целостность черепной коробки и не возникает кровоизлияния в мозг. Ударом с одного раза животных приводят в бессознательное состояние на 2—5 мин, что позволяет безболезненно перерезать кровеносные сосуды и хорошо обескровить. Но этот способ довольно трудоемок и требует от рабочих, производящих оглушение, высокой квалификации.

Обескровливание. Товарное и санитарное качество мяса, стойкость его при хранении во многом зависят от степени обескровливания туш животных. Обескровливание начинают не позднее чем через 1,5—3,0 мин после оглушения. Обескровливание проводят в вертикальном положении, когда животное подвешивают за задние конечности головой вниз, и очень редко — в горизонтальном положении. Обескровливание для получения крови на технические цели проводят путем перерезания крупных кровеносных сосудов — яремных вен и сонных артерий. Для предотвраще-

ния загрязнения туш и крови содержимым желудков разрезают кожу по средней линии шеи вдоль пищевода длиной 20—30 см. Ножом отделяют небольшую часть пищевода от трахеи, прилегающих тканей, накладывают лигатуру (перевязывают шпагатом) или перекрывают зажимом.

Для пищевых и медицинских целей кровь берут только от здорового скота полым ножом из нержавеющей стали. Нож через разрез шкуры вводят вдоль трахеи в грудную полость, прокалывают аорту или правое предсердие. Сбор крови продолжается 40—45 с, и ее вытекает около 75 % от всей извлекаемой крови. Более полное обескровливание осуществляют дальнейшей перерезкой сонной артерии и яремной вены, а кровь используют на технические цели. Общая продолжительность обескровливания составляет 6—10 мин, и получают 55—65 % крови от ее количества в организме скота.

Съемка шкуры с туши включает забеловку (частичную съемку вручную) и окончательную (в основном с помощью механических средств). Забеловку туш проводят в такой последовательности: отрезают уши, снимают кожу с головы, отделяют ее от туши по линии между затылочной костью и атлантом, снимают кожу с задних и передних конечностей, в области предплечий, шеи, вымени или мошонки, пахов, бедер и частично хвоста. Отделяют передние конечности по запястный и задние — по скакательный суставы. Для уменьшения срывов мяса и жира с туш и повреждений шкур производят поддувку туш сжатым воздухом через пневмопистолет, ослабляя связь шкуры с поверхностным слоем туши. При забеловке отделяют от туши до 25 % всей шкуры. При проведении этой операции нельзя дотрагиваться руками до поверхности туши, так как можно вызвать ее загрязнение и снижение санитарного качества.

При дальнейшей окончательной механической съемке тушу фиксируют за передние конечности. Шкуру с передних конечностей захватывают петлей из цепи и тяговой цепью сдирают в направлении от шеи к хвосту, устраняя образующиеся задиры жировой и мышечной тканей путем подсекания ножом подкожной соединительной ткани между шкурой и тушей. Снятые с туш шкуры направляют в шкуропосолочный цех.

Извлечение внутренних органов. Несвоевременное и неправильное извлечение внутренних органов приводит к загрязнению мяса содержимым желудочно-кишечного

тракта, различной микрофлорой, снижается качество и сокращается срок его хранения. Внутренние органы удаляют из туш не позднее 45 мин после обескровливания животных.

До начала извлечения внутренних органов проводят следующие операции: раздвигают задние конечности, продольно распиливают грудную кость, отделяют пищевод от трахеи, разрубают лонное сращение, окольцовывают проходник, от туш коров отделяют вымя, а от туш самцов — половые органы. Разрезают брюшную стенку туши по белой линии живота от лонного сращения до грудной кости. Удаляют большой сальник (жировые отложения с желудка) и помещают в емкость с холодной водопроводной водой. Не позднее чем через 2 ч его передают в жировой цех. Затем извлекают прямую кишку, кишечник и желудок вместе с селезенкой. После этого удаляют ливер (сердце, печень, легкие, трахею, диафрагму). Рубцы с сетками, книжки и сычуги освобождают от содержимого в специально выделенном месте.

Разделение туш на полутуши. После нутровки туши разделяют на продольные полутуши. Перед этим ножом разрезают мышцы вдоль позвоночника с правой стороны хребта, вплотную прижимая нож к остистым отросткам позвонков. Затем с помощью электропил или секачей специальной конструкции разделяют туши на две половины. Для сохранения целостности спинного мозга отступают на 7—8 мм вправо от середины позвоночника. Иногда туши делят на четвертины между 12-м и 13-м ребрами.

Зачистка туш. Для придания мясу товарного вида проводят сухую зачистку, удаляя загрязнения, абсцессы, побитости, сгустки крови, кровоподтеки, остатки диафрагмы, отделяют хвост между 2-м и 3-м хвостовыми позвонками, почки и околопочечный жир. Мясную обрезь, полученную при обработке туш, направляют в субпродуктовый цех, жир — в жировой, а обрезь, не имеющую пищевой ценности, — в утилизационный цех. После сухой зачистки полутуши с внутренней стороны промывают теплой (25—38 °С) или водопроводной водой. После мойки влагу удаляют тупой стороной ножа. При поверхностном загрязнении туши промывают только загрязненные участки с последующим удалением влаги тупой стороной ножа или обдувкой воздуха.

Взвешивание туш. На основании ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов определяют их пригодность

к использованию на пищевые цели, полутуши клеймят, взвешивают и направляют в холодильник. Взвешивают одновременно по две половины с большими поясничными мышцами (вырезками), двумя хвостовыми позвонками и краями диафрагмы шириной 1,5 см. Туши телят взвешивают с большими поясничными мышцами, почками, околопочечным, тазовым жиром и зубной железой.

Ветеринарно-санитарные и технологические требования к скотоубойным пунктам и малым цехам по переработке животных в хозяйстве. Скотоубойные пункты в сельскохозяйственных организациях — это небольшие предприятия, на которых сосредоточены убой животных на внутрихозяйственные нужды и вынужденный убой с последующей переработкой их на мясо в специально оборудованных для этой цели помещениях. В малых цехах производят убой, переработку животных на мясо, колбасные и другие мясные изделия. Ветеринарные работники этих предприятий несут полную ответственность за выпуск доброкачественных продуктов. Довольно часто при осмотре мяса и мясопродуктов обнаруживают инфекционные и инвазивные заболевания, которые не всегда можно установить при жизни животных, что позволяет своевременно принимать необходимые профилактические и лечебные меры.

Убойные пункты и малые цеха строят по типовым проектам. Эти предприятия должны располагаться на расстоянии не менее 500 м от жилых построек, животноводческих помещений, дорог, пастбищ и водоемов. Участок застройки должен быть с подветренной стороны к жилым районам и наветренной — по отношению к предприятиям, выделяющим производственные вредные выбросы и пахнущие вещества. Уровень стояния грунтовых вод на участке должен быть не менее 1,5 м.

Площадка должна быть возвышенной, несколько покатой в сторону от населенных пунктов, хорошо проветриваемой, защищенной от весенних стоков воды, доступной воздействию солнечных лучей. Должны быть хорошие подъездные пути для доставки скота, вывоза продукции, для удаления нечистот и боенских отходов. Участок ограждают забором высотой 2 м. На скотоубойных пунктах и в мини-цехах выделяют три зоны: зона предубойного содержания, зона основного производства и зона подсобных зданий.

В зоне предубойного содержания принимают скот, проводят ветеринарный осмотр, содержат животных перед

убоем. Ее оборудуют платформой для разгрузки скота, весами, загонами для здорового скота, карантинным отделением, изолятором для подозреваемых в заболеваниях или больных животных, площадками для складирования и биотермического обеззараживания навоза и для дезинфекции автотранспорта после выгрузки животных.

В зоне основного производства проводят убой животных, разделку туш, обработку субпродуктов, жира, кишечного и кожевенного сырья, охлаждение, замораживание мяса, а в мини-цехах — переработку мяса на колбасные изделия. Для выполнения этих работ имеются убойно-разделочный цех, кишечное, утилизационное, жировое и шкуропосолочное отделения, камеры для охлаждения, замораживания и хранения мяса в холодильниках, а в малых цехах — дополнительно колбасное производство. В убойно-разделочном цехе оборудуют место для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя животных — туш и органов. Неподалеку от кишечного отделения оборудуют каньжную яму для сбора содержимого желудочно-кишечного тракта животных. Это железобетонный приемник с размещенным внутри металлическим контейнером. Для выгрузки содержимого в кузов самосвала он вынимается подъемным устройством.

Скотоубойные пункты и мини-цеха относятся к важным ветеринарно-санитарным объектам. При их эксплуатации строго соблюдают санитарно-гигиенические требования: регулярно очищают, моют, дезинфицируют помещения, оборудование, инвентарь, спецодежду. Для мытья применяют 2—3 %-ный раствор кальцинированной соды, а для дезинфекции — растворы хлорной извести, хлорамина и др. Мелкий инвентарь, инструменты и спецодежду кипятят в воде с добавлением 0,2—0,5 % кальцинированной соды.

Ветеринарно-санитарные требования при переработке скота в личных подсобных хозяйствах. Для получения высококачественной продукции, снижения потерь и выполнения ветеринарно-санитарных требований убой скота частного сектора должен проводиться подготовленными специалистами в местах, специально оборудованных для этих целей (бойнях, скотоубойных пунктах, мини-цехах, мясокомбинатах), после клинического осмотра животных. Но убой телят и иногда заболевшего взрослого скота проводят в условиях подворий. Для правильного проведения убоя животных на подворьях надо соблюдать ряд требований.

Животных заранее подготавливают к убою. Крупный рогатый скот не кормят 16—18 ч, водопой прекращают за 3 ч до убоя. Кожный покров животных чистят и моют, так как он должен быть чистым и без навала. Скот не подвергают физическим нагрузкам, иначе плохо обескровливается мясо. Место для проведения убоя, обработки животных должно быть чистым, просторным и безопасным. Готовят посуду для органов, кишечника, крови, вешала для туши и ее частей, а также холодную и горячую воду.

Если в процессе разделки туши обнаружатся признаки болезни (кровоизлияния, опухоли, гнойные абсцессы, сильное увеличение селезенки, несвертываемая кровь, студенистые отеки в тканях, под кожей), то разделку туш приостанавливают и вызывают ветеринарного врача, который дает соответствующие указания. После завершения всех работ убирают отходы от разделки туш и загрязненную почву, которые закапывают в заранее подготовленную яму на глубину не менее 1 м.

Мясо и внутренние органы владелец представляет ветеринарному врачу для ветеринарно-санитарной экспертизы. При продаже туши паренхиматозные органы вместе со справками доставляются в лабораторию ветеринарно-санитарной экспертизы для осмотра и клеймения.

13.3. ПЕРВИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ УБОЯ

13.3.1. Состав туш и мяса

Морфологический состав туш во многом определяет их качество. Наибольшее значение по питательности имеют мышечная и жировая ткани, менее ценные — соединительная и костная. Мясо является основной и самой ценной частью туши. В тушах молодых, хорошо выращенных животных жилованного мяса содержится 77—80 %, костей — 16—19, сухожилий — 2—4 %, у старых соответственно — 73—77 %, 20—22 и 3,5—4,5 %.

Липиды, входящие в состав мяса, определяют не только его калорийность, но и биологическую ценность, 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. Слой его не должен превышать 0,5 см. Межмышечный жир откладывается между мышцами (по ходу крупных сосудов и нервов). Внутримышечный жир, создающий мраморность мяса, находится между мышечными волокнами, обеспечивает нежность и сочность мяса, придает ему товарный вид. Высоко ценится нежное, сочное, богатое белком, сравнительно нежирное мясо (10—15 %), но с равномерным распределением жира внутри мышц и между ними. Этим требованиям отвечает мясо хорошо откормленного молодняка.

Соединительная ткань находится в организме животных в виде сухожилий, связок, фасций. 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 неодинаково. Меньше всего ее находится в задней части туши с лучше развитой мышечной тканью. Сухожилий и жилок в мякоти содержится 2,5—4,5 %. Мякоть старых и истощенных животных отличается высоким содержанием соединительной ткани.

Кости в организме выполняют опорно-трофическую функцию, являются депо минеральных веществ, влияют на формирование экстерьера и типа телосложения животных. Масса костей в тушах хорошо выращенного молодняка в возрасте 16—20 мес. составляет 16—19 %, в тушах коров — 20—22 %.

Сортовой состав туш. Различные части (отрубы) одной и той же туши неравноценны по питательной, биологической, пищевой ценности и кулинарному назначению. Обычно низкосортные части туши подвергают промышленной переработке, а с высокой пищевой ценностью направляют в реализацию в натуральном виде. Туши крупного рогатого скота разрубают на продольные полутуши, которые, в свою очередь, разделяют на четвертины между 11-м и 12-м грудными позвонками и ребрами.

Говяжью тушу по пищевой ценности согласно ГОСТ 7595-79 разделяют на три сорта. К I сорту относят тазобедренную, поясничную, спинную, лопаточную (лопатка и подлопаточный край), плечевую (плечевая часть и часть предплечья) и грудные части туши, которые считают высококачественными; ко II сорту — шейную часть и паши-

ну; к III сорту — зарез, переднюю и заднюю голяшки. Выход отрубов I сорта составляет 88 % массы туши, II — 7 и III сорта — 5 % (рис. 40).

В мясе отрубов первого сорта, за исключением грудной части, содержится умеренное количество жира и много полноценных белков — 83—85 %. В грудной части установлено повышенное содержание жира и низкое — общего белка, особенно полноценного.

Качество мяса оценивается в основном по пищевой, энергетической и биологической ценности, органолептическим и технологическим свойствам. Чем полнее удовлетворяется потребность организма человека в различных веществах, тем выше пищевая ценность мяса. В среднем химический состав мяса хорошо развитого молодняка в возрасте 16—20 мес. следующий: вода — 62—70 %, протеин — 18—20, жир — от 10—13 % у бычков до 20—30 % у телок, зола — около 1 %. В мясе взрослого скота средней и высшей упитанности содержится: воды — 58—64 %, протеина — 17—20, жира — 15—23 и золы — 0,9—1 %. Оптимальное соотношение протеина и жира в мясе 2:1 или 1:1. Большие различия между бычками и телками по содержанию жира в мышцах. В мышцах бычков его 1,5—1,9 %, у телок — 3,2—3,6 %. Количество протеина довольно близкое — 21—22 %.

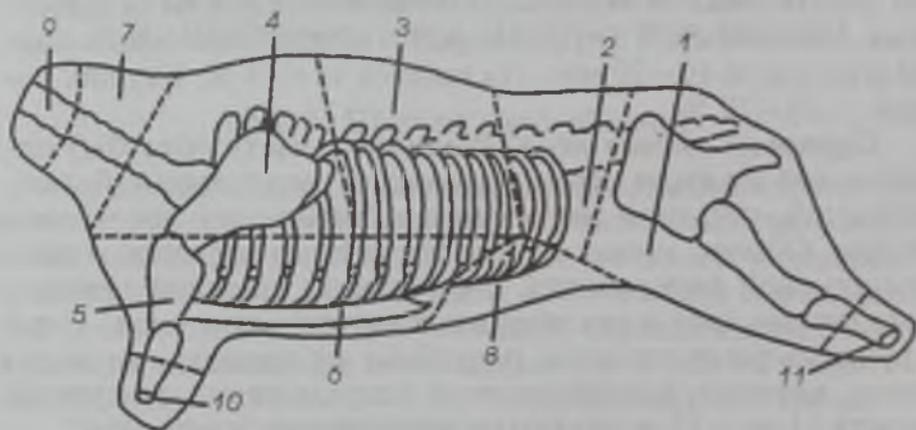


Рис. 40. Схема сортовой разрубки (розничной разделки) говядины — отрубы:

1 — тазобедренный; 2 — поясничный; 3 — спинной; 4 — лопаточный (лопатка, подплечный край); 5 — плечевой (плечевая часть и часть предплечья); 6 — грудной; 7 — шейный; 8 — пашина; 9 — зарез; 10 — голяшка передняя; 11 — голяшка задняя

Биологическая ценность мяса зависит главным образом от наличия в нем полноценных белков, которые содержат все незаменимые аминокислоты, не синтезируемые в организме человека. В качестве критерия биологической ценности мышечной ткани используют отношение триптофана к оксипролину. У хорошо откормленного молодняка это отношение должно быть 4,8—5 и более. Важную роль в организме человека играют полиненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая и арахидоновая). В мясе находится также много минеральных элементов и витаминов, в основном группы В.

Жиры определенный период времени относили только к энергетическому материалу и считали их не обязательным компонентом в рационе человека. В последнее время установлено, что жиры обладают разнообразным и сложным физиологическим действием, содержат ряд жизненно важных биологически ценных веществ: жирные кислоты, фосфатиды, стерины, жирорастворимые витамины А, D, E, многие из которых относятся к категории незаменимых факторов и являются обязательным компонентом сбалансированного питания. При недостатке липидов ухудшается синтез белков, углеводов, гормонов, провитамина D, из-за чего понижается сопротивляемость организма к заболеваниям.

Вкус мяса зависит от таких органолептических показателей, как нежность, сочность и запах. Нежность и сочность мяса во многом обусловлены полом, породой, возрастом животных, частью туши, методом технологической обработки. Цвет мяса молодых животных обычно светло-красный, старых — темно-красный.

13.3.2. Посмертное окоченение, созревание и консервирование мяса

После убоя животного в мясе происходят процессы, обусловленные воздействием ферментов, содержащихся в тканях и в микроорганизмах, попадающих при убое, переработке и хранении продуктов. Процессы, происходящие в мясе после убоя животного, можно условно подразделить на три фазы: посмертное окоченение, собственно созревание (размягчение) и глубокий автолиз (распад компонентов тканей).

Сразу после убоя животного гликоген мышечной ткани претерпевает существенные изменения, что является первопричиной многих дальнейших биохимических изменений. Интенсивность гликолиза зависит от предубойного состояния животного, функциональных особенностей мышц, содержания гликогена и концентрации ферментов гликолиза.

В парном мясе, полученном сразу после убоя животного, в течение 3—4 ч мышцы находятся в расслабленном состоянии, они мягкие, нежные, отмечена их высокая набухаемость. Затем в течение первых двух суток при низких плюсовых температурах показатели качества мяса резко ухудшаются, оно становится жестким, сухим, а мышечные волокна в процессе ооченения — твердыми. Ооченение туш крупного рогатого скота при температуре 18—20 °С происходит в течение одних суток, а при 0 °С — в течение двух суток.

В процессе созревания мяса изменяются физико-химические свойства и структура мышечной ткани, происходит набухание, разрыхление и распад мышечных и соединительно-тканых волокон, увеличивается нежность как сырого мяса, так и после тепловой обработки, повышается усвояемость. На продолжительность созревания мяса влияют вид, пол, возраст, упитанность, условия транспортировки и предубойного содержания животных и температура в помещениях. Мясо старых животных и самцов созревает значительно медленнее, чем молодых и самок. В мясе с низким содержанием гликогена процессы гликолиза и фосфоролиза происходят недостаточно, и оно полностью не созревает.

При низких температурах (-2, -3 °С) биологические процессы в мясе замедляются в 2 раза по сравнению с 0 °С, а при -18, -20 °С созревание мяса заканчивается только к 7—8-му месяцу хранения. Считают, что созревание мяса должно проходить при температуре 0—4 °С. В этих условиях нежная консистенция мяса взрослого скота достигается через 10—12, а молодых животных — через 3—4 суток.

Консервирование мяса. При длительном хранении созревшего мяса в незамороженном состоянии в нем происходят автолитические процессы: белки и жиры распадаются на более простые соединения, изменяются консистенция, цвет, запах и вкус. Появляется затхлый запах, цвет стано-

вится с коричневым оттенком, консистенция дряблая, выделяется мясной сок, поверхность мяса увлажняется. В период длительного хранения под влиянием физических, химических и микробиологических процессов происходит ухудшение качества мяса.

Для сохранения первоначальных пищевых достоинств и увеличения сроков хранения мясо и мясопродукты подвергают специальной обработке — консервированию. Биологической основой консервирования является создание таких условий, при которых происходит подавление или прекращение деятельности микроорганизмов, замедление биологических процессов, вызываемые действием тканевых ферментов и выделяемых микроорганизмами. В промышленности широко используют термический метод консервирования воздействием низких (охлаждение, замораживание) и высоких (варка, сушка) температур и химический — воздействием многих веществ (посол, копчение).

13.3.3. Обработка субпродуктов, жира, крови и кишечного сырья

Классификация и обработка субпродуктов. В зависимости от вкусовых и кулинарных достоинств они делятся на две категории. *К первой категории* относят: печень, почки, язык, мозги, сердце, диафрагму, мясокостный хвост, вымя, мясную обрезь, которые составляют 3,0—3,5 % от живой массы. *Ко второй категории* относят: рубец, калтык (гортань), пикальное мясо, сычуг, легкие, голову без языка, трахею, селезенку, губы, уши, летошку (книжку), которые составляют 7,0—7,5 % от живой массы. Но такое распределение субпродуктов на категории, принятое в мясной промышленности, далеко не всегда соответствует их биологической и пищевой ценности.

Печень по разнообразию питательных веществ не имеет себе равных среди продуктов убоя. В ней содержится сравнительно большое количество биологически полноценных белков (до 17 %) и малое — неполноценных, много углеводов в виде гликогена — от 4 до 12 % в зависимости от состояния животных. Вода составляет 70—73 %. В печени много железа и фосфора.

Почки характеризуются относительно высоким содержанием белковых веществ (12—15 %), небольшим уровнем жира (2—3 %) и углеводов (1,1—1,2 %). Они богаты

ферментами. По витаминному составу почки превосходят мясо, но уступают печени. Почки — ценнейший продукт питания, но перед переработкой их тщательно вымывают, чтобы удалить запах мочи.

Язык состоит в основном из поперечно-полосатой мышечной ткани. По сравнению с мясом в нем меньше белков и больше коллагена. Продукция, вырабатываемая из языка, обладает приятными вкусовыми качествами. Язык усваивается лучше, чем печень, но хуже, чем почки.

Сердце состоит из поперечно-полосатой мускулатуры. Пищевая ценность его примерно такая же, как и мяса I сорта. Для повышения его кулинарных достоинств требуется длительная тепловая обработка.

Головной и спинной мозг содержит значительное количество необходимых для организма липидов, ненасыщенных жирных кислот, мало белков и экстрактивных веществ, но в нем имеется много холестерина. При использовании в большом количестве — плохо усваивается организмом человека.

Легкие по сравнению с перечисленными субпродуктами характеризуются низкой пищевой ценностью.

Слизистые субпродукты (рубец, сетка, книжка и сычуг) обезжиривают, освобождают от содержимого и выворачивают. Затем удаляют остатки жира и слизистую оболочку, очищают от загрязнений и охлаждают. Шпарят в горячей воде (65—68 °С) в течение 7—10 мин. Шерстные и слизистые субпродукты имеют низкую пищевую ценность.

Все виды субпродуктов сразу после обработки охлаждают и хранят не более суток. Для более длительного хранения их замораживают.

Переработка жира. При температуре 0 °С жир-сырец можно хранить 2—3 суток. В замороженном или законсервированном солью состоянии жир хранят 2—3 мес. в темном помещении при относительной влажности 75—80 %. Для удлинения срока хранения жир-сырец перетапливают.

Вытопку жира-сырца проводят сухим или мокрым способом. Из жира-сырца при мокром способе под воздействием горячей воды или острого пара получают жир, шквару и бульон. Этот способ позволяет получить жир с хорошими органолептическими свойствами. При вытопке жира сухим способом через рубашку двустенных котлов или через змеевик пропускают пар или горячую воду. Температура при вытопке достигает 80—90 °С. При проведе-

нии этой работы в открытых котлах жир соприкасается с кислородом воздуха, окисляется и снижается его стойкость при хранении. Пищевой жир хранят в бочках, ящиках, в картонных коробках и жестяных банках. Хранят жир при температуре 4 °С и относительной влажности 75—80 % в течение месяца, а при —8 °С — до 6 мес.

Переработка крови. В зависимости от последующего использования первичная обработка крови может включать стабилизацию, дефибрирование, сепарирование и др. Пищевую кровь стабилизируют поваренной солью (10 % к массе). Дефибрирование проводят путем энергичного перемешивания крови вручную деревянной палкой или механическим способом. Эти способы предохраняют кровь от свертывания. Для производства альбумина и гематогена применяют сепарирование крови для отделения ее на форменные элементы и сыворотку.

Из пищевой крови готовят кровяные колбасы, сухую пищевую кровь, пищевой альбумин и др. Пищевую кровь нельзя длительно хранить. Поэтому ее сушат и хранят в сухом прохладном помещении при температуре 20 °С в течение 2—4 мес. Кровь, предназначенную для технических целей, можно замораживать при —10 °С и ниже и хранить 5—7 мес.

Обработка кишечного сырья. К кишечному сырью относят кишки, пищевод и мочевой пузырь. В комплект говяжьих кишок входят тонкие кишки (черева), слепая кишка с частью ободочной (синюга), ободочная (круг), прямая кишка (проходник), пищевод (пикало) и мочевой пузырь. При запоздалом (более 30 мин) извлечении кишечника из брюшной полости под воздействием ферментов и микроорганизмов он темнеет, и спустя 2—3 ч появляются признаки порчи. Поэтому в процессе первичной переработки кишечник быстро извлекают, обрабатывают и консервируют.

При полной обработке тонкий кишечник отделяют от брыжейки, снимают кишечный жир и орошают теплой водой. Затем кишки освобождают от содержимого на отжимных вальцах или вручную, обезжиривают, выворачивают и замачивают в теплой воде (40—50 °С) для разрыхления слизистой оболочки.

Кишки солят поваренной солью. Посол может быть сухим и мокрым. Для консервирования при сухом посоле кишки натирают пищевой солью среднего помола. Кон-

сервирование в солевом растворе продолжается 4—5 суток. Бочки с кишками можно хранить в холодильнике при температуре от -2 до $+4$ °С в течение 6—12 мес. Кишки, надутые воздухом, можно сушить в течение 4—6 ч при температуре 35 — 50 °С. В солнечную погоду в летний период их можно сушить на воздухе в затемненном месте, получая качественный продукт. Кишки хранят на складах в тюках из бумаги или мешковины при температуре 15 — 18 °С и относительной влажности 50—60 %. Чтобы не развелились моль и жучки, их обсыпают горчицей.

13.3.4. Обработка и консервирование шкур

Основными показателями, определяющими товарную ценность шкуры, являются масса, площадь, толщина и плотность. Толщина шкуры на разных участках неодинаковая. Наиболее толстая она бывает на спине и задней части, а на боках она тоньше. У большинства скота мясных пород шкура более толстая, но менее плотная, чем у молочного скота. У молодых животных она более эластичная и равномерная по толщине. Шкуры самцов более плотные по сравнению со шкурами самок. Кожевенное сырье крупного рогатого скота в соответствии с ГОСТ 1134-90 «Сырье кожевенное» подразделяют на мелкое и крупное. К мелкому сырью относят склизок, опоек, выросток, масса которых в парном состоянии составляет менее 10 кг; к крупному — полукожник, бычок, яловка, бычина, бугай массой свыше 10 кг.

Склизок — шкуры неродившихся или мертворожденных телят.

Опоек — шкуры телят с первичной нелинявшей шерстью (независимо от массы).

Выросток — шкуры телят с переходной при линьке шерстью до 10 кг.

Полукожник — шкуры бычков и телок массой от 10 до 13 кг включительно.

Бычок — шкуры кастрированных и некастрированных бычков массой от 13 до 17 кг включительно.

Яловка — шкуры коров, нетелей и телок массой каждая: легкая — от 13 до 17 кг, средняя — от 17 до 25 кг, тяжелая — свыше 25 кг.

Бычина — шкуры кастрированных быков массой каждая: легкая — от 17 до 25 кг, тяжелая — более 25 кг.

Бугай — шкуры некастрированных быков массой каждая: легкая — от 17 до 25 кг, тяжелая — свыше 25 кг.

Шкуры подразделяют на I, II, III и IV сорта.

Поскольку внутренняя поверхность шкур является хорошей средой для гнилостной микрофлоры, то их готовят к консервированию (не позднее 2 ч после съемки). Первичная обработка шкур включает обрядку и промывку. Обрядка состоит из удаления навоза и грязи, прирезей мяса, жира и подкожной клетчатки. Шкуры от навала освобождают вручную на деревянных колодах тупым изогнутым ножом или с помощью специальных машин. Предварительно навал смачивают водой до полного размягчения. Прирезы мяса и жира удаляют остриженными ножами быстро вращающегося вала или вручную на колодах с помощью ножа. Шкуры, прошедшие обрядку, быстрее и лучше консервируются.

Для консервирования шкур применяют следующие способы: посол в расстил сухой солью, тузлукование (посол в рассоле), сухосоленый (сочетание посола с сушкой) и пресносухой (сушка парного сырья без засолки). При использовании сухого посола шкуры без навала или после его удаления не промывают. Шкуры, направляемые на тузлукование, промывают в перфорированных барабанах, на столах или стеллажах проточной водой не более 15 мин.

Для посола в расстил и сухосоленным способом применяют соль помола № 1, для приготовления рассола — соль помола № 2. При посоле шкур поваренной солью большая часть вредных микробов погибает, ферментативные процессы приостанавливаются, часть внутренней жидкости замещается поваренной солью, и в шкуре снижается количество влаги. Консервируют шкуры при температуре 5—20 °С.

Консервирование в расстил используют для шкур животных разных видов. На каждый килограмм шкуры расходуют 300—400 г соли. Шкуры кладут на деревянные стеллажи, средняя часть которых должна быть на 10—15 см выше боковых — для стока рассола. Стеллаж посыпают солью или смесью с антисептиком ровным слоем 1,0—1,5 см. Шкуру расстилают мездрой вверх, посыпают солью до 1 см. После засолки первой шкуры на нее кладут мездрой вверх вторую, но чтобы лапы, хвосты и головные части шкур были уложены вразбежку. Высота штабеля составляет 1,5 м. Каждый штабель комплектуют не более 3 суток.

Продолжительность посола шкур крупного рогатого скота составляет 7 суток.

Сушосоление шкур применяют в теплое время года или в отапливаемых помещениях. Шкуры вначале солят, а затем сушат. После посола крупные шкуры выдерживают в штабелях двое суток, мелкие — одни сутки. Перед сушкой шкуры отряхивают от соли и развешивают на деревянных шитах по линии хребта мездрой наружу. Сушат шкуры до содержания влаги 18 %. Сушить шкуры можно под открытым небом, но не на солнце. За период консервирования шкуры теряют до 50 % массы. Температура воздуха в помещениях — 5—20 °С, относительная влажность — 75—80 %.

Тузукование — консервирование шкур в концентрированном (26 %-ном) солевом растворе (тузлуке). Для получения такого раствора на 1 л воды расходуют 315 г соли. На 1 кг массы парной шкуры должно приходиться 3—4 л раствора. На 1 л раствора добавляют 1,5 г сульфата аммония и 0,75 г кремнефтористого натрия, что ускоряет процесс консервирования. Этот метод обеспечивает равномерное и быстрое просаливание шкур и хорошую сохранность сырья. Оптимальная температура солевого раствора — 10—15 °С.

Пресно-сухой метод применяют при консервировании шкур телят.

13.3.5. Технология переработки крупного рогатого скота в условиях мясокомбината (лабораторно-практические занятия № 48—49)

Цель занятий. Приобрести практические навыки по определению категорий упитанности молодняка, взрослого скота и их туш. Ознакомиться со способами уоя, технологией переработки крупного рогатого скота.

Пособия и оборудование. ГОСТ 5110-55 «Крупный рогатый скот для уоя. Определение упитанности», ГОСТ 779-55 «Мясо—говядина и телятина. Технические условия», скот и туши.

Методические указания. Если по степени упитанности коровы и молодняк подразделяют на три категории — высшую, среднюю и нижесреднюю, то их туши — на две категории: первую и вторую (табл. 41).

Таблица 41. Категории упитанности туш взрослого скота и молодняка

Категории туши	Характеристика (низшие пределы)
1. Говядина первой категории	<p>а) от взрослого скота: мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают нерезко; подкожный жир покрывает тушу от 8-го ребра к седалищным буграм, допуская значительные просветы; шея, лопатки, передние ребра, бедра, тазовая полость и область паха имеют отложения жира в виде небольших участков;</p> <p>б) от молодых животных: мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают, лопатки без впадин, бедра не подтянутые, подкожные жировые отложения видны отчетливо у основания хвоста и на верхней части внутренней стороны бедер. С внутренней стороны видны отчетливые прослойки жира на разрубе грудной части (челышка) и прослойки жира на разрубе между остистыми отростками первых 4—5-го спинных позвонков;</p>
2. Говядина второй категории	<p>а) от взрослого скота: мышцы развиты менее удовлетворительно (бедра имеют впадины); остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают отчетливо; подкожный жир имеется в виде небольших участков в области седалищных бугров, поясницы и последних ребер;</p> <p>б) от молодых животных: мышцы развиты менее удовлетворительно (бедра имеют впадины), остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают отчетливо, жировые отложения могут отсутствовать.</p>

Примечания:

1. Мясо, имеющее показатели по упитанности ниже требований, установленных настоящим стандартом, относят к тощему.
2. Мясо некастрированных быков (бугаев) учитывают по фактической упитанности.

Товароведческая маркировка туш. Товароведческую маркировку туш проводят только при наличии клейма или штампа ветеринарной службы, подтверждающей проведение ветеринарно-санитарной экспертизы. Товароведческую оценку и маркировку туш осуществляют специалисты, прошедшие специальное обучение.

В зависимости от упитанности говядину и телятину маркируют: I категории — круглым клеймом, II — квадратным и тощую — треугольным клеймом. На полутушах говядины I и II категорий от быков справа от клейма соответствующей категории упитанности ставят букву «Б». На тушах (полутушах) от телят ставят клеймо соответствующей категории упитанности, кроме того, на переднюю голяшку — штамп буквы «Т». На полутушах от молодняка справа от клейма ставят штамп буквы «М». На полутушах от тощего молодняка штамп буквы «М» не наносят.

На полутушах говядины и телятины от скота мясных пород и их помесей справа от клейма соответствующей категории упитанности и штампов необходимых букв дополнительно ставят штамп букв «СМ». На полутушах от молодняка, предназначенных для производства продуктов детского питания, справа от клейма вместо буквы «М» ставят штамп буквы «Д».

При маркировке полутуш от взрослого скота и молодняка, принимаемых по массе и качеству туш, помимо перечисленных клейм и штампов, дополнительно наносят на переднюю ногу ниже локтевого сустава штампы букв: В — высшая упитанность, С — средняя и Н — нижесредняя. На полутушах (тушах) говядины и телятины с дефектами технологической обработки (с неправильным разделением по позвоночному столбу, срывами подкожного жира и мышечной ткани, превышающими допустимые пределы) справа от клейма ставят штамп букв «ПП».

Порядок нанесения клейм. На полутушах говядины I и II категории ставят два клейма, по одному на лопаточной и бедренной частях. На полутушах телятины I и II категории клеймо ставят на лопаточной части; на тушах телятины клеймо ставят на лопаточной части с одной стороны туши. Полутуши тощей говядины и туши (полутуши) тощей телятины маркируют одним клеймом на лопаточной части. На четвертинах говядины всех категорий ставят по клейму на каждую четвертину. На полутушах говядины, предназначенной для промышленной переработки на месте и поставляемой по прямым договорам мясоперерабатывающим предприятиям, наносят одно клеймо на лопаточной части.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие части туши относят к первому, второму и третьему сорту?
2. Назовите морфологический состав туш хорошо выращенного молодняка в возрасте 16—20 мес.
3. Какое оптимальное соотношение протеина и жира в мясе молодняка крупного рогатого скота?
4. Охарактеризуйте процессы, происходящие в мясе после убоя животных.
5. Как влияет температура на биохимические процессы в мясе после убоя животных?
6. Какие субпродукты относятся к первой и второй категории?
7. Дайте характеристику важнейших субпродуктов.
8. Назовите важнейшие технологические операции при вытопке жира.
9. Как собирают кровь для пищевых и фармацевтических целей?
10. Как производят сухой и мокрый посол кишечного сырья?
11. Какие шкуры относят к мелкому и крупному сырью?
12. Как консервируют шкуры?
13. Дайте характеристику первой категории туш взрослого скота и молодняка.
14. Как проводится товароведческая маркировка туш крупного рогатого скота?

Курсовая работа

Цель работы. Закрепление и углубление теоретических и практических знаний, приобретенных навыков самостоятельной работы с литературой, анализ хозяйственной деятельности, технологии производства молока и говядины, воспроизводства стада, ведение селекционно-племенной работы в скотоводстве и предложение по их усовершенствованию.

Материалы и оборудование. Учебники, учебные пособия, монографии, сборники, технологические проекты, инструкция по бонитировке скота молочных и молочно-мясных пород скота, отчеты о результатах бонитировки крупного рогатого скота молочного, молочно-мясного

направления продуктивности, годовые отчеты хозяйств, учебно-методическое пособие для средних специальных учебных заведений для выполнения курсовых работ по предмету «Скотоводство и технология производства молока и говядины» (Р.И. Савощук, 2001), справочник «Кормовые нормы и состав кормов» (А.П. Шпаков, В.К. Назаров, И.П. Певзнер и др., 1991).

Методические указания. Выполнение курсовой работы предусматривает углубление теоретических знаний, применение их при решении конкретных производственных задач и развивает навыки самостоятельной работы. Каждый учащийся перед выездом на производственную практику получает от преподавателя индивидуальное задание по выполнению курсовой работы. Если в период прохождения практики в условиях сельскохозяйственного предприятия (кооператива) невозможно выполнить курсовую работу, то с согласия преподавателя она заменяется на другую. Преподаватель рекомендует необходимую литературу для самостоятельного изучения при подготовке курсовой работы. После прохождения практики на основании собранного материала уточняется план работы. Курсовая работа представляется в указанные сроки и защищается в присутствии учащихся всей группы.

Структура курсовой работы

Введение (1—2 страницы)

1. Обзор литературы (5—7 страниц)

2. Краткая характеристика сельскохозяйственного кооператива, предприятия, фермерского хозяйства (3—4 страницы)

3. Основная часть (10—15 страниц)

Выводы и предложения (1—2 страницы)

Дата и подпись автора

Список использованной литературы

Общий объем курсовой работы равен примерно 20—25 страницам.

Во «Введении» необходимо показать состояние скотоводства в Республике Беларусь, актуальность и практическое значение избранной темы. В конце указать цель курсовой работы.

В разделе «Обзор литературы» анализируется состояние вопроса в республике и за рубежом, приводятся данные

науки и передового опыта. Из обзора должна вытекать необходимость проведения исследований по сформулированной в работе цели. После изучения источников литературы их систематизируют в соответствии с планом написания обзора. Отсутствие разработанного плана приводит к бессистемному изложению материала. Обзор должен быть целенаправленный и от общих положений переходить к конкретным, имеющим непосредственное отношение к теме курсовой работы. Ссылки на источники литературы можно давать с упоминанием инициалов, фамилии автора и порядкового номера по списку в квадратных скобках.

В разделе «Характеристика предприятия» указывается название, месторасположение кооператива или предприятия, почвенные, климатические и производственные показатели хозяйства (общая земельная площадь, структура земельных угодий, структура посевных площадей и урожайность кормовых культур), специализация и структура управления. При анализе производственной деятельности следует собрать данные за последние 3 года, систематизировать и проанализировать. Для анализа отрасли растениеводства используются данные посевных площадей, урожайности всех кормовых культур. Желательно сделать анализ стоимости кормов и определить эффективность их использования. При характеристике отрасли скотоводства указывается поголовье крупного рогатого скота, в том числе коров, средний удой на корову, среднесуточный прирост живой массы, расход кормов и труда на 1 ц прироста. Необходимо вскрыть причины изменения показателей в течение 3 лет.

Содержание раздела «Основная часть» в зависимости от темы курсовой работы имеет свою специфику. Цифровой материал оформляют в таблицах. В каждой таблице указывают единицы измерения, принятые в международной системе (СИ). Все цифровые материалы таблиц обязательно анализируются. На основании изучения применяемой технологии учащийся разрабатывает мероприятия по ее совершенствованию с учетом реальной возможности предприятия. При расчетах экономической эффективности учитывают себестоимость продукции, реализационные цены, прибыль и рентабельность, затраты кормов и труда на 1 ц продукции.

В «Выводах и предложениях» отражают основные показатели аналитической работы. Выводы должны вытекать

из содержания работы, быть краткими, конкретными, четко сформулированными и отражать содержание курсовой работы. Наиболее важные выводы оформляются в виде предложений для использования в производстве. Выводы и предложения даются в виде отдельных пунктов.

В списке литературы работы авторов приводятся в алфавитном порядке, а работы одного автора — в хронологическом (всего 8—12 источников), с указанием названия работы, места, года издания и объема источника.

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕМ

Технология производства молока на ферме (комплексе)

Характеристика стада крупного рогатого скота: поголовье всего скота, в том числе коров, структура стада, порода, породность, классность, выход телят на 100 коров, удой за 305 дней лактации, содержание жира в молоке, живая масса коров по лактациям, продолжительность сухостойного и сервис-периодов (из отчета по бонитировке), выбраковка первотелок, коров второго отела и старше, ввод первотелок в стадо, распределение отелов по месяцам.

Кормопроизводство и кормление скота: источники поступления грубых, сочных, зеленых, концентрированных и других кормов, их класс качества, кормление коров по периодам лактации, сбалансированность рационов по основным питательным веществам, экономическая оценка рационов.

Анализ технологического процесса: схема фермы (комплекса); способы подготовки различных кормов к скармливанию, их раздача, технические средства; водоснабжение и организация поения животных; навозоудаление (технические средства, получение высококачественного навоза); доение (технические средства, контроль качества молока); организация проведения отелов и содержание новорожденных телят; циклограмма профилактория; содержание коров по цехам; содержание и кормление коров в летний период.

Организация и оплата труда: распорядок дня, обязанности работников молочной фермы, оплата их труда.

Эффективность производства молока: затраты кормов и труда на 1 ц молока, себестоимость и рентабельность производства молока.

Предложения по совершенствованию технологии производства молока.

Технология выращивания ремонтных телок и нетелей на специализированной ферме

Формирование дойного стада: расчет потребности в ремонтных телках, нетелях и проверенных первотелках, годовое поступление телят, планирование роста молодняка, требования к проверенным первотелкам.

Кормопроизводство, кормление телок и нетелей: источники поступления грубых, сочных, зеленых и концентрированных кормов, их класс качества, кормление телок по периодам выращивания, сбалансированность рационов по основным питательным веществам, экономическая оценка рационов.

Анализ технологического процесса: схема фермы; способы содержания телок по периодам выращивания; способы подготовки различных кормов к скармливанию, их раздача, технические средства; водоснабжение и организация поения животных; навозоудаление (технические средства, получение высококачественного навоза); подготовка нетелей к отелу (кормление, массаж вымени, прогулки); пастбищное содержание телок и нетелей; раздой, оценка и отбор первотелок, контрольно-селекционный коровник.

Организация и оплата труда: распорядок дня, обязанности работников специализированной фермы, их оплата труда.

Эффективность выращивания ремонтных телок и нетелей: затраты кормов и труда на 1 ц прироста живой массы, себестоимость 1 ц прироста и одной нетели при отеле.

Предложения по совершенствованию технологии выращивания ремонтных телок и нетелей.

Технология производства говядины на ферме (комплексе)

Комплектование фермы (комплекса) молодняком: расчет поточного производства говядины и потребности в поголовье, планирование роста молодняка, определение размера технологической группы.

Кормопроизводство и кормление молодняка: источники поступления грубых, сочных, зеленых и концентрированных кормов, ЗЦМ, кормление по периодам выращивания, сбалансированность рационов по основным питательным веществам, экономическая оценка рационов.

Анализ технологического процесса: составление технологической схемы; условия содержания по технологическим периодам; способы подготовки кормов к скармливанию,

их задача, технические средства; водоснабжение и организация поения животных; навозоудаление (технические средства, получение высококачественного навоза).

Организация и оплата труда: распорядок дня, обязанности работников фермы (комплекса), их оплата труда.

Эффективность производства говядины: затраты кормов и труда на 1 ц прироста живой массы, себестоимость, прибыль и рентабельность производства говядины.

Предложения по совершенствованию технологии производства говядины.

Воспроизводство стада крупного рогатого скота

При выполнении курсовой работы по этой теме учащиеся анализируют влияние быков-производителей, сезона отела, возраста, молочной продуктивности, условий содержания и кормления, техники осеменения на воспроизводительную способность коров. Определяют продолжительность сухостойного, межотельного и сервис-периодов, делают расчет потерь молочной продуктивности за счет яловости коров. Учитывают возраст, живую массу телок при плодотворном осеменении и их влияние на дальнейшую воспроизводительную способность и молочную продуктивность. Определяют экономическую эффективность воспроизводства стада.

Предложения по улучшению воспроизводства стада крупного рогатого скота.

Селекционная работа в племзаводе (племхозе)

По этой теме учащиеся подбирают и анализируют возрастную и линейную структуру стада, продуктивные и технологические качества скота, методы разведения, желательный тип, методы отбора и подбора, формирование племенного ядра, качество вводимых первотелок, сухостойный и сервис-периоды. Определяют влияние этих факторов на молочную продуктивность коров, экономическую эффективность селекционной работы со стадом.

Предложения по совершенствованию селекционной работы в племзаводе.

Первичная обработка молока на ферме

Анализ технологического процесса обработки молока на ферме: приемка, очистка (фильтрация), охлаждение, хранение и транспортировка. Формы учета, отчетности и

их использование на ферме. Применение различных фильтров. Когда начинают и до какой температуры охлаждают молоко. Температура молока при поступлении на молочный завод. Сроки хранения молока на ферме. Использование автоцистерны при транспортировке. Оформление товарно-транспортной накладной при отправке молока на фермы. Показатели качества молока при реализации на перерабатывающие предприятия (содержание жира, плотность, кислотность, механическая загрязненность, бактериальная обсемененность, наличие соматических клеток), реализация молока высшего, I, II сорта и несортного. Зачет и оплата за проданное молоко.

Предложения по совершенствованию первичной обработки молока на ферме и их экономическая эффективность.

Примерные темы курсовых работ

1. Технология производства молока на ферме (комплексе) в стойловый период.
2. Технология производства молока на ферме (комплексе) в летний период.
3. Получение доброкачественного молока.
4. Воспроизводство стада крупного рогатого скота.
5. Селекционная работа в племзаводе (племхозе).
6. Технология выращивания ремонтных телок и нетелей на специализированной ферме в стойловый период.
7. Технология выращивания ремонтных телок и нетелей на специализированной ферме в пастбищный период.
8. Технология производства говядины на ферме.
9. Технология производства говядины на промышленной основе.
10. Организация кормовой базы.
11. Технология переработки молока в малых цехах.
12. Технология переработки говядины в малых цехах.
13. Организация кормовой базы.
14. Технология производства говядины в фермерском хозяйстве.
15. Технология производства молока в фермерском хозяйстве.
16. Первичная обработка молока на ферме.

ЛИТЕРАТУРА

Антонюк, В.С. Скотоводство и технология производства молока и говядины / В.С. Антонюк, Р.И. Савошук: учебное пособие — Минск: Ураджай, 1998. — 215 с.

Антроментов, А.Г. Совершенствование первичной обработки молока / А.Г. Антроментов. — Москва: Агропромиздат, 1990. — 63 с.

Барабанщиков, Н.В. Молочное дело: учебник / Н.В. Барабанщиков. — Москва: Колос, 1990. — 351 с.

Кугенев, П.В. Практикум по молочному делу / П.В. Кугенев, Н.В. Барабанщиков. — Москва: Агропромиздат, 1998. — 224 с.

Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов: учебник / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. — Москва: Колос, 2000. — 357 с.

РСТ РБ 923-92. Порядок взаимоотношений мясоперерабатывающих предприятий, колхозов, госхозов, кооперативных, крестьянских (фермерских) и других хозяйств по сдаче-приемке, транспортированию, переработке скота, птицы, кроликов и расчет за них. — Минск: Минсельхозпрод, 1992. — 40 с.

Савельев, В.И. Практикум по скотоводству и технологии производства молока и говядины / В.И. Савельев. — Мозырь: Белый ветер, 2000. — 376 с.

Солдатов, А.П. Практикум по технологии производства молока и говядины / А.П. Солдатов, Л.П. Табакова, Г.П. Табаков. — Москва: Колос, 2000. — 168 с.

Стародубцев, В.М. Скотоводство и технология производства молока и говядины: учебник / В.М. Стародубцев [и др.]. — Москва: Агропромиздат, 1989. — 336 с.

Твердохлеб, Т.В. Технология молока и молочных продуктов: учебник / Т.В. Твердохлеб [и др.]. — Москва: Агропромиздат, 1991. — 426 с.

Шляхтунов, В.И. Скотоводство и технология производства молока и говядины: учебник / В.И. Шляхтунов, В.С. Антонюк, Д.М. Бубен. — Минск: Ураджай, 1997. — 464 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ЕГО СОРОДИЧЕЙ	5
1.1. Происхождение и одомашнивание крупного рогатого скота	5
1.2. Биологические и хозяйственные особенности сородичей крупного рогатого скота	6
1.3. Биологические и хозяйственные особенности крупного рогатого скота	8
2. КОНСТИТУЦИЯ, ЭКСТЕРЬЕР И ИНТЕРЬЕР	13
2.1. Конституция и современные требования к ней	13
2.2. Особенности экстерьера скота различного направления продуктивности	15
2.3. Оценка экстерьера и конституции скота <i>(лабораторно-практическое занятие № 1)</i>	20
2.4. Определение масти, живой массы, возраста и кондиций крупного рогатого скота <i>(лабораторно-практическое занятие № 2)</i>	25
2.5. Особенности интерьера скота	29
2.6. Оценка пригодности вымени коров к машинному доению <i>(лабораторно-практические занятия № 3—4)</i> ...	30
3. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ	37
3.1. Строение и развитие молочной железы	38
3.2. Физиологические основы молокообразования и молоковыведения	40
3.3. Особенности лактационных кривых	43
3.4. Факторы, влияющие на молочную продуктивность ..	44
3.5. Учет молочной продуктивности <i>(лабораторно-урактические занятия № 5—6)</i>	54

4. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ	60
4.1. Понятие и показатели мясной продуктивности	60
4.2. Факторы, влияющие на мясную продуктивность	61
4.3. Учет и оценка роста мясной продуктивности скота <i>(лабораторно-практическое занятие № 7)</i>	68
5. ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	70
5.1. Молочные породы	72
5.2. Молочно-мясные породы	82
5.3. Мясные породы	85
5.4. Породы скота <i>(лабораторно-практическое занятие № 8)</i>	92
6. ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА В СКОТОВОДСТВЕ	94
6.1. Значение, организация и управление селекционным процессом в Беларуси	94
6.2. Методы разведения	97
6.3. Оценка и отбор животных	102
6.3.1. Виды, формы и методы отбора	102
6.3.2. Оценка и отбор животных по происхождению	105
6.3.3. Оценка и отбор животных по фенотипу	106
6.3.4. Оценка и отбор быков по качеству потомства	110
6.3.5. Бонитировка скота <i>(лабораторно-практические занятия № 9—11)</i>	111
6.4. Принципы, типы и формы подбора	114
6.5. Крупномасштабная селекция в скотоводстве	118
6.6. Организация селекционно-племенной работы с молочным скотом <i>(лабораторно-практические занятия № 12—13)</i>	119
7. ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА СТАДА	126
7.1. Физиологическая и хозяйственная зрелость телок	127
7.2. Факторы, влияющие на оплодотворение скота и сохранность зародышей	128
7.3. Пути снижения бесплодия и яловости коров	132
7.4. Условия получения здоровых и жизнеспособных телят	135
7.5. Заполнение основных форм учета и расчет основных показателей воспроизводства стада <i>(лабораторно-практическое занятие № 14)</i>	140

7.6. Планирование осеменений и отелов коров, телок и расчет потребности в ремонтном молодняке (лабораторно-практическое занятие № 15)	144
7.7. Темпы ремонта стада. Продолжительность хозяйственного использования коров в стаде	147
8. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	152
8.1. Выращивание телят в молозивный период	152
8.2. Выращивание телят в профилакторный период	157
8.3. Выращивание телят до 6 месяцев	162
8.4. Составление схем кормления телят (лабораторно-практическое занятие № 16)	166
8.5. Технология выращивания ремонтных телок	170
8.6. Особенности подготовки нетелей к отелу	176
8.7. Раздой первотелок	179
8.8. Контрольно-селекционные коровники	181
9. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА	183
9.1. Особенности технологических процессов производства молока при различных способах содержания коров	183
9.2. Промышленная технология производства молока	185
9.3. Поточно-цеховая система производства молока и воспроизводства стада	186
9.4. Расчет потребности в ското-местах, определение размера и количества технологических групп (лабораторно-практические занятия № 17—18)	193
9.5. Кормление молочных коров	195
9.6. Документы по учету, расходу кормов и составление рационов для коров (лабораторно-практическое занятие № 19)	203
9.7. Расчет потребности дойного стада в кормах, пастбищах и размерах площадей (лабораторно-практические занятия № 20—21)	206
9.8. Содержание молочных коров	209
9.9. Основные требования к животным и принципы формирования технологических групп	212
9.10. Анализ работы фермы (комплекса) с поточно-цеховой системой производства молока и воспроизводства стада (лабораторно-практические занятия № 22—24)	213

9.11. Технология производства молока в пастбищный период	214
9.12. Технология машинного доения коров	221
9.12.1. Техника машинного доения коров <i>(лабораторно-практические занятия № 25—26)</i>	222
9.13. Потери молочной продукции в процессе производства	227
9.14. Особенности организации и технологии производства молока в условиях фермерских хозяйств	229
9.14.1. Изучение технологии выращивания ремонтных телок, нетелей и производство молока в фермерском хозяйстве <i>(лабораторно-практические занятия № 27—28)</i>	234
10. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ	236
10.1. Технология производства говядины на фермах и в спецхозах	236
10.2. Технология производства говядины на промышленной основе	246
10.2.1. Анализ работы комплекса (спецхоза) по производству говядины <i>(лабораторно-практические занятия № 29—30)</i>	252
10.2.2. Расчет поточного производства говядины на комплексе или в спецхозе <i>(лабораторно-практическое занятие № 31)</i>	253
10.3. Снижение потерь количества и качества говядины при ее производстве	255
10.4. Технология производства говядины в крестьянских (фермерских) хозяйствах	257
11. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ	262
12. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА	268
12.1. Состав и свойства молока	268
12.1.1. Химический состав молока	268
12.1.2. Физические свойства молока	275
12.1.3. Биохимические свойства молока	276
12.1.4. Технологические свойства молока	277

12.2. Факторы, влияющие на состав и свойства молока . . .	278
12.3. Определение химического состава и свойств молока (лабораторно-практические занятия № 32—36)	283
12.3.1. Правила работы и техника безопасности в лаборатории (по А.П. Солдатову и др.)	283
12.3.2. Отбор средних проб молока для анализа, определение его состава и свойств	285
12.4. Получение доброкачественного молока	295
12.4.1. Источники загрязнения молока микроорганизмами и меры по их устранению	296
12.4.2. Производство молока в условиях радиоактивного загрязнения территории	298
12.4.3. Пороки молока и меры их предупреждения . . .	299
12.4.4. Условия получения доброкачественного молока	300
12.4.5. Требования к качеству заготавливаемого молока	304
12.4.6. Определение доброкачественности молока (лабораторно-практические занятия № 37—39)	307
12.5. Прифермерские молочные	315
12.6. Первичная обработка, хранение и транспортировка молока	316
12.6.1. Сепарирование молока (лабораторно-практическое занятие № 40)	322
12.6.2. Первичная обработка молока на ферме (лабораторно-практические занятия № 41—42)	325
12.7. Технология переработки молока	327
12.7.1. Питьевое молоко и сливки	328
12.7.2. Кисломолочные продукты	332
12.7.3. Технология производства кисломолочных продуктов (лабораторно-практические занятия № 43—44)	337
12.7.4. Расчеты по молоку и молочным продуктам (лабораторно-практическое занятие № 45)	340

13. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ СКОТА

И ПРОДУКТОВ УБОЯ	343
13.1. Организация сдачи-приемки скота на мясо	343
13.1.1. Оценка упитанности скота (лабораторно-практические занятия № 46—47)	354
13.2. Технология первичной переработки скота	357

13.3. Первичная переработка и характеристика продуктов убоя	364
13.3.1. Состав туш и мяса	364
13.3.2. Посмертное окоченение, созревание и консервирование мяса	367
13.3.3. Обработка субпродуктов, жира, крови и кишечного сырья	369
13.3.4. Обработка и консервирование шкур	372
13.3.5. Технология переработки крупного рогатого скота в условиях мясокомбината <i>(лабораторно-практические занятия № 48—49)</i>	374
Курсовая работа	377
Литература	384

Шляхтунов, В.И.

Ш70 Скотоводство и технология производства молока и говядины: учеб. пособие для учащихся специальности «Зоотехния» учреждений, обеспечивающих получение сред. спец. образования / В.И.Шляхтунов. — Мн.: Беларусь, 2005. — 390 с.: ил. ISBN 985-01-0584-4.

Материал излагается в соответствии с учебной программой подготовки зоотехников, рассмотрены биологические и хозяйственные особенности, разведение и кормление крупного рогатого скота, технологии производства молока и говядины в сельскохозяйственных предприятиях и в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Представлены технологии первичной обработки молока и переработки убойных животных.

Для учащихся и преподавателей зоотехнических отделений, руководителей и специалистов агропромышленного комплекса.

УДК [636.2.033/.034+637.002](075.32)
ББК 46.0я723