

М.Ф. Кобцев

ПОВЫШЕНИЕ САНИТАРНОГО КАЧЕСТВА МОЛОКА

Лекция

2. ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА МОЛОКА

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ТЕХНОЛОГИЯ ДОЕНИЯ КОРОВ.....	6
1.1. Подготовка вымени к доению.....	7
1.2. Ручное доение.....	8
1.3. Машинное доение.....	9
1.4. Особенности доения коров в доильных залах.....	16
1.5. Новое поколение доильных установок и аппаратов.....	20
2. ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА МОЛОКА И ЕГО ТРАНСПОРТИРОВКА....	25
2.1. Очистка молока.....	25
2.2. Охлаждение молока.....	27
2.3. Высокотемпературная обработка молока.....	28
2.4. Транспортировка молока.....	29
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ МОЛОКА.....	30
4. ОСНОВНЫЕ САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ПОМЕЩЕНИЙ И УХОДУ ЗА ЖИВОТНЫМИ.....	34
4.1. Чистка и содержание животных.....	35
5. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ДОИЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ И МОЛОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	37
6. ГИГИЕНА РАБОТНИКОВ МОЛОЧНОЙ ФЕРМЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	38
7. ЖИРНОМОЛОЧНОСТЬ КОРОВ И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ.....	40
7.1. Повышение жирности молока путем полноценного кормления и хорошего содержания коров.....	41
7.2. Роль племенной работы в повышении жирности молока.....	44

7.3. Скрещивание как метод повышения жирности молока.....	45
7.4. Определение содержания жира в молоке.....	46
8. УЧЕТ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ.....	47
Библиографический список.....	50

ВВЕДЕНИЕ

Молоко – биологически полноценный и незаменимый продукт питания. В нем содержится около 250 компонентов, которые образуются в процессе секреции молока, и посторонних (Н.В. Барабанщиков). Наиболее важное значение в питании имеют белки, жиры и углеводы. Питательные вещества молока усваиваются организмом человека на 95-98 %. Молоко является богатым источником важнейших минеральных солей, микроэлементов, витаминов, ферментов. В коровьем молоке 12,5-13,0 % сухих веществ.

Белки содержат в своем составе почти все незаменимые жизненно важные аминокислоты, такие как триптофан, метионин, лизин, треонин, лейцин, аргинин и др. Количество белков в молоке коров различных пород колеблется от 2 до 4,5 % (в среднем 3,3 %), при этом на долю казеина приходится около 82 % общего их количества, альбумина – 12 и глобулина – 6 %. Казеин встречается в природе только в молоке и как ценный пищевой белок широко используется в производстве колбасных изделий. Аминокислотный состав белков молока непостоянен и изменяется в зависимости от породы, сезона года, лактации, кормления и других факторов.

Молочный жир обладает высокой калорийностью и содержит более 150 жирных кислот, среди которых человеческому организму крайне необходимы полиненасыщенные. Энергетическая ценность 1 г равна 37,68 кДж, или 9 ккал. В коровьем молоке содержится в среднем 3,8 % жира с колебаниями у разных пород и отдельных особей от 2,6 до 10,6 %. В нормальном охлажденном молоке жир находится в виде мельчайших жировых шариков диаметром от 0,1 до 10 мкм (в среднем 3-4 мкм). Количество и размеры жировых шариков меняются в течение лактации. При отстаивании молока они легко всплывают на поверхность, образуя слой сливок. Жир является основным компонентом для выработки сливочного масла.

Молочный сахар, или лактоза, встречается только в молоке, количество его составляет в среднем 4,7 % (от 4,5 до 5,3 %). Молочный сахар играет исключительную роль в питании новорожденных и особенно в приготовлении кисло-молочных продуктов, сыра, творога, различных молочных напитков. Он легко сбраживается молочно-кислыми бактериями, образуя молочную кислоту. Знаменитый русский микробиолог И.И. Мечников впервые установил, что при употреблении кисло-молочных продуктов вредная микрофлора кишечника вытесняется молочно-кислыми бактериями, а образующаяся молочная кислота стимулирует выделение желудочного сока. Кисло-молочные продукты хорошо усваиваются, высокопитательны, обладают антибиотическими, лечебными и диетическими свойствами. Лактозу применяют в производстве хлебобулочных, кондитерских изделий и в медицине.

Важную роль играют минеральные вещества, имеющиеся в молоке. Они необходимы как для жизнедеятельности живого организма, так и для приготовления молочных продуктов. Из общего количества минеральных веществ (в среднем 0,7 %) более половины приходится на кальций и фосфор. А

всего в молоке найдено около 50 макро- и микроэлементов. Все они по своему жизненно важны для организма.

В молоке обнаружено 25 различных витаминов, много различных ферментов, гормонов, иммунных (защитных) тел, пигментов и других физиологически активных веществ. Ни один пищевой продукт не содержит в себе столько жизненно необходимых веществ, как молоко.

Выдающийся физиолог академик И.П. Павлов придавал молоку как продукту питания исключительно важное значение. Ученый писал: «Молоко является результатом длительной эволюции жизни на земле, а в областях питания – своеобразным венцом, приготовленным самой природой». Не случайно древние философы называли молоко «источником здоровья», «соком жизни», «белой кровью». По биологической полноценности оно может заменить любой пищевой продукт, но ни один продукт не заменит молоко.

Человек потребляет молоко на протяжении всей жизни. Молоко и молочные продукты имеют огромное значение для физического и умственного развития детей. В общем потреблении белков животного происхождения на долю белка молока приходится 43,4 %. Из всех видов сельскохозяйственных животных от крупного рогатого скота получают наибольшее количество молока (91 %), из которого только 5-8 % расходуется на кормление приплода, а основная часть используется в питании человека.

По оплате кормовых средств с молочной коровой не может конкурировать ни одно животное. Это видно из следующего примера. При полноценном кормлении затраты корма на 1 кг молока составляют 1-1,2 к. ед., говядины – 7,5-8, свинины – 5-6. На 1000 ккал продукта при производстве молока затрачивают 1,47 к. ед., свинины – 1,82, говядины – 3,06. В годовом удое коровы, равном 3000 кг молока, содержится более 370 кг сухих веществ, что равно сухому веществу четырех хорошо откормленных бычков-кастратов.

По своему значению молоко в питании населения занимает второе место после хлеба. По данным АМН РФ, 1 л молока в среднем удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в энергии на 25 %, белке – на 61, жире – 100, кальции – 150 и фосфоре – на 112 %.

Учитывая исключительно важное значение молока в питании всех слоев населения, на молочных фермах сельхозпредприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств и в личном подворье необходимо добиваться получения молока высокого санитарного качества, так как невыполнение этого требования может привести к нежелательным последствиям. Молоко, полученное от совершенно здоровых коров, но загрязненное во время доения, первичной обработки, хранения и транспортировки, может быть причиной тяжелых заболеваний людей.

Одной из главных причин ухудшения качества молока является попадание в него микроорганизмов и их развитие. Самые распространенные микроорганизмы в молоке – бактерии группы кишечной палочки. Они постоянно находятся в пищеварительном тракте человека и животных, в почве, кормах, в подстилке.

Среди пороков молока микробного происхождения встречаются: прогорклый вкус, вызываемый микроорганизмами, выделяющими фермент липазу, который разлагает жир с образованием масляной кислоты; горький вкус обусловлен гнилостными бактериями; бродящее молоко – наличие в нем дрожжей и кишечной палочки; тягучее молоко – повышенная кислотность и обсеменение стрептококками; синее, красное и желтое молоко обусловлено присутствием пигментообразующих микроорганизмов.

Бактериальная обсемененность тесно связана с механической загрязненностью молока, поэтому чтобы получить высококачественную молочную продукцию, необходимо выполнять комплекс санитарно-гигиенических мероприятий. Качество молока в значительной степени зависит от выполнения правил доения коров.

1. ТЕХНОЛОГИЯ ДОЕНИЯ КОРОВ

Доение коров является одной из сложных операций, на которую затрачивается более 40% труда по уходу за молочным скотом. Нарушение технологии доения приводит к недополучению 15-20% молока и заболеванию вымени. В народе говорят: «Молоко у коровы на языке и в руках доярки».

У лактирующей коровы молоко в вымени образуется непрерывно, но более интенсивно в промежутках между доениями. При образовании 1 л молока через вымя проходит 450-500 л крови. Нетрудно подсчитать, сколько тонн крови проходит через кровеносную систему вымени у коровы с суточным удоем 20-30 л молока. Процесс образования молока тесно связан с молокоотдачей. По мере наполнения вымени в нем возрастает внутреннее давление, и если своевременно не выдоить корову, образование молока замедляется, а затем совсем прекращается. Чтобы не допустить этого, нужно своевременно выдаивать корову.

К моменту доения в цистернах долей вымени содержится около 25 % молока, остальная часть с более высокой жирностью находится в верхнем отделе вымени – в альвеолах и мелких протоках. Чтобы получить это молоко, необходимо вызвать рефлекс молокоотдачи. Процесс молоковыведения совершается при активном участии организма животного в результате сложного взаимодействия нервного и гормонального факторов. Этому способствует правильная подготовка вымени к доению и техника доения.

Чтобы получить чистое молоко и без запаха, нужно перед началом доения поднять коров, убрать из помещения навоз, рассыпать подстилку, удалить остатки корма, проветрить помещение, приготовить теплую воду, два полотенца, кружку, обтянутую темной тканью. Сено, солому, силос и сенаж лучше раздавать после доения, чтобы мельчайшие частицы этих кормов и пыль не попали в молоко и чтобы оно не приобрело силосный запах.

1.1. Подготовка вымени к доению

Подготовка к доению начинается со сдаивания первых 2-3 струек молока в кружку с темной тканью. Этот технологический прием обязателен, так как он позволяет выявить коров с признаками мастита (наличие в молоке хлопьев, творожистых сгустков, крови, слизи) и освободить сосковый канал от молочной пробки с повышенной бактериальной обсемененностью. Нельзя сдаивать первые струйки молока на пол в стойлах, так как это может привести к распространению инфекции. При выявлении коров, больных маститом, их доят в последнюю очередь.

Обмывают вымя чистой теплой (40-45°C) водой из разбрызгивателя или из ведра влажным теплым полотенцем (продолжительность 10-15 с), вытирают сухим чистым полотенцем (6-8 с). После подмывания 4-5 коров воду в ведре заменяют свежей. На 100 коров надо приготовить 200 л воды, нагретой до 50°C. В стадах, неблагополучных по заболеванию маститом, целесообразно для подмывания вымени применять 0,1-0,2%-й раствор хлорамина, гипохлорита натрия либо кальция.

Для стимулирования рефлекса молокоотдачи проводят подготовительный массаж вымени (15-25 с). Опытные операторы, подмывая и вытирая вымя, одновременно массируют его. У новотельных коров массаж проводят по ходу лимфатических и венозных сосудов снизу вверх. Это способствует оттоку лимфы и приводит вымя в рабочее состояние, готовое к молокоотдаче. Массируют отдельно каждую половину вымени. У коров во второй половине лактации операторы проводят глубокий массаж, захватывая вымя с боков и перемещая руки в противоположных направлениях (перекрестный массаж). После этого обхватывают соски руками, энергично подталкивают их снизу вверх, как это делает теленок при сосании.

Продолжительность подготовки вымени к доению у новотельных коров не должна превышать 40 с, у коров во второй половине лактации она достигает 1 мин, а у тугодойных – более 1 мин. Под воздействием нервных клеток из задней доли гипофиза выделяется гормон окситоцин, который с током крови поступает в вымя и вызывает сокращение клеток альвеол, молочных протоков и расслабление сфинктера канала соска. В результате молоко поступает в крупные протоки и цистерны вымени. Давление в нем возрастает, соски становятся упругими, наступает «припуск молока». Это знак того, пора приступать к доению.

Следует учитывать, что активная молокоотдача длится недолго – всего 4-5 мин. Затем окситоцин теряет свою активность и разрушается в крови, что сопровождается расслаблением миоэпителия альвеол и угасанием рефлекса молокоотдачи, независимо от того, выдоена корова или нет. По-

этому корову надо выдоить как можно быстрее, чтобы полнее использовать интенсивность молокоотдачи, но ни в коем случае нельзя подключать доильный аппарат или доить вручную, если вымя не подготовлено к доению. Недопустимо также подмывать вымя заранее у нескольких коров. Разрыв между подготовкой вымени к доению и началом доения не должен превышать 1 мин. При нарушении этого условия корову не удастся выдоить полностью. Так, при доении, начатом через 3-5 мин после подготовки вымени, потери удоя достигают 25-30 %.

1.2. Ручное доение

В крестьянских (фермерских) хозяйствах и в личном подворье коров преимущественно доят вручную. Ручное доение имеет сходство с сосанием теленка. При этом способе не травмируются соски вымени, а заболевание коров маститом сведено к минимуму. Ручной способ доения можно применять на коровах с неправильной формой вымени, короткими или слишком длинными, толстыми или тонкими сосками. Вместе с тем ручное доение весьма трудоемкое и с низкой производительностью труда.

Доить корову вручную лучше всего «кулаком». Для этого обхватывают сосок вначале всей рукой, не сжимая, ближе к основанию, а затем сжимают основание соска большим и указательным пальцами, плотно прижимая его к ладони. После каждого сжатия пальцы на мгновение расслабляют, в это время молоко из цистерны поступает в сосковый канал. Доят одновременно двумя руками, сначала задние соски, затем передние, а лучше «крест накрест». Нормальный темп доения – 60-70 зажимов сосков в минуту. Нельзя доить путем растягивания сосков большим и указательным пальцами. Это приводит к ослаблению мускулов соска, потере эластичности и вследствие этого часто молоко «самовыдаивается».

В конце доения, как только напор молока ослабевает, проводят энергичный массаж вымени. Каждый оператор делает массаж вымени по-своему, но нечто общее есть у всех. При проведении массажа с правой стороны коровы левую руку кладут на заднюю четверть вымени, а правой рукой обхватывают переднюю. Пальцы (кроме большого) помещают в углубление между обеими половинами вымени, затем с усилием нажимают сверху вниз и с боков к середине, сгоняя молоко из верхней части вымени к соскам. Наружную часть вымени массируют большими пальцами, слегка приподнимая и опуская его. Левую половину вымени массируют таким же образом. Затем проводят додаивание коровы.

Полное выдаивание стимулирует образование молока в вымени и предупреждает заболевание коров маститом. При неполном выдаивании оставшееся в вымени молоко портится и служит причиной воспаления молочной железы. Систематическое недодаивание приводит к преждевре-

менному запуску коров. Ручное доение проводят сидя на скамейке с правой стороны коровы, а хвост привязывают к задней ноге во избежание загрязнения молока. По окончании доения нужно стряхнуть последние капли молока с кончиков сосков тыльной стороной ладони, вытереть вымя и соски сухим полотенцем.

С целью профилактики маститов после доения соски нужно продезинфицировать 0,5%-м раствором однохлористого йода или 1%-м раствором дезмола или хлорамина. После этого соски смазать антисептической эмульсией или борным вазелином, а при отсутствии этих средств – несоленым топленым маслом. Вымя всегда надо поддерживать в чистоте, оберегать от травм и охлаждений, регулярно осматривать и ощупывать его при подготовке к доению. При отеке вымени, который зачастую бывает у новотельных коров, следует чаще сдаивать молоко и делать холодные, а затем согревающие компрессы. Молоко от таких коров следует слить в отдельную посуду и обязательно прокипятить. Если вымя стало мягче, его можно смазать мучным или крахмальным клейстером.

Если у коровы обнаружены видимые изменения вымени и сосков или есть подозрение на заболевание маститом, их доят следующим образом: вначале выдаивают здоровые четверти вымени, затем – больные в отдельную посуду. После этого тщательно моют руки, а полотенца обеззараживают дезинфицирующим раствором. Молоко из пораженных четвертей вымени уничтожают, а из непораженных – кипятят и скармливают телятам или пороссятам. Корову с клиническим течением болезни изолируют и доят в последнюю очередь. Чтобы избежать потерь молока, необходимо новотельных и высокопродуктивных коров утром доить в первую очередь, а вечером – в последнюю.

1.3. Машинное доение

Машинное доение – сложный процесс взаимодействия между человеком, коровой и машиной, от которого во многом зависит получение доброкачественного молока и сохранение здоровья животного. Только доильная машина находится в тесном контакте с животными через посредство вымени, тогда как другие механизмы, применяемые на ферме, не имеют такого контакта. Поэтому очень важно соблюдать рекомендуемые правила машинного доения коров. В настоящее время в сельхозпредприятиях 45% коров доят в ведра, 40 – в молокопровод, 14 – в доильных залах и 1% – вручную.

Пригодность коров к машинному доению оценивают по морфологическим признакам и физиологическим свойствам вымени. По внешним очертаниям различают следующие формы вымени: ваннообразная (яйцевидная), чашеобразная, округлая, козья, примитивная. Для машинного доения при-

годны коровы с ваннообразной, чашеобразной или округлой формой вымени с равномерно развитыми четвертями и плотным прилеганием его основания к туловищу. Расстояние от дна вымени до земли – не менее 50 см.

Таблица 1. Связь молочной продуктивности с формой вымени у коров черно-пестрой породы

Форма вымени	Количество коров	Удой за 305 дней лактации	Содержание жира в молоке	Количество молочного жира, кг
Ваннообразная	31	4623	3,65	168,7
Чашеобразная	82	4343	3,70	160,7
Округлая	82	3358	3,83	128,6
Козья	9	3221	3,56	114,7

Соски по форме бывают цилиндрические, конические, бутылчатые, карандашевидные (тонкие и длинные), грушевидные, воронкообразные (толстые и короткие). Наиболее приемлемы для машинного доения соски цилиндрической или конической формы длиной 6-9 см, толщиной в диаметре 2,5-3 см. Тонкие, длинные и, наоборот, толстые соски не пригодны для машинного доения. На тонких сосках диаметром менее 2 см или очень коротких стаканы доильного аппарата плохо держатся, постоянно сползают и часто спадают. Толстые соски сжимаются сосковой резиной, и в них нарушается кровообращение. Слишком длинные соски (более 10 см) засасываются вакуумом, полость их сужается, что отрицательно влияет на молоковыделение. При сближенных сосках затрудняется надевание доильных стаканов, а при большом расстоянии между сосками происходит изгиб каналов сосков, что затрудняет выдаивание молока, особенно в конце доения. Расстояние между сосками не менее 6 и не более 20 см.

Из физиологических свойств вымени учитывают интенсивность выдаивания, которую принято выражать количеством надоенного молока за 1 мин. Для первотелок этот показатель составляет 1,5 кг/мин, для коров – 2 кг и больше, а продолжительность доения не более 8 мин. Удой из передних долей вымени (индекс вымени) соответственно должен быть не менее 40-42 % общего надоя. Контрольный ручной додой не должен превышать 200 мл молока. Вымя считается идеальным, если в каждой четверти содержится 25 % молока от общего удоя. Однако животные с таким выменем встречаются крайне редко.

В процессе эксплуатации коров диспропорции в развитии отдельных долей вымени увеличиваются. Более продуктивные доли вымени больше выдаиваются, а холостое доение менее продуктивных четвертей вызывает у

коров болевые ощущения и способствует возникновению мастита. Такие коровы могут иметь высокий индекс вымени, в то же время у них существенно различаются по продуктивности правая и левая половины молочной железы. Поэтому допустимая разность во времени выдаивания отдельных четвертей вымени должна быть не более 1 мин.

Разовый удой (емкость вымени) на 2-м месяце лактации для первотелок должен составлять не менее 7 кг, содержание жира и белка в молоке – не ниже стандарта породы. Коров оценивают также по экстерьеру и конституции, устойчивости к маститу и стресс-факторам. Животные, не отвечающие всем этим требованиям, малопригодны для машинного доения.

Первые доильные устройства появились в конце XIX столетия. С тех пор принцип действия доильной машины, отсасывающей молоко из вымени с помощью переменного вакуума, остается прежним. Теленок при сосании смачивает слюной поверхность соска, делая процесс более активным и вместе с тем мягким. Он не перекрывает молочных каналов в сосках, а после высасывания молока в одной доле вымени переходит на другую. Работа доильных машин протекает в более жестком режиме. Одновременное доение сосков идет без учета неравномерности развития долей вымени. Это приводит к передержке аппаратов на сосках с негативными последствиями. Несмотря на большое разнообразие доильных установок, принцип их действия изменился незначительно. Пока еще не удалось создать такой аппарат, который бы имитировал процесс сосания теленком.

Машинное доение по сравнению с ручным создает более благоприятные условия для интенсивного выведения молока ввиду одновременного выдаивания всех четвертей вымени. Для доения коров применяют доильные машины, серийно выпускаемые промышленностью. По своему назначению их разделяют на стационарные для доения коров в переносные ведра (АД – 100Б и ДАС – 2В) и в молокопровод (АДМ-8А); станочные различных типов для доения в доильных залах (УДТ-6, УДТ-8 «Тандем», УДЕ-8А «Елочка», «Карусель») и автоматизированные (УДА-8, УДА-16 и УДА-100); передвижные для доения коров на пастбище (УДС-3Б, УДЛ-Ф-12).

Агрегаты АД-100Б и УДС-3Б укомплектованы доильными аппаратами трехтактного действия (ДА-3М, «Волга»). Все другие установки снабжены двухтактными аппаратами – АДУ-1, ДА-2 «Майга», «Стимул», «Импульс».

Прежде чем приступить к машинному доению необходимо установить уровень вакуума, отрегулировать частоту пульсаций. Оптимальная величина вакуума 360-380 мм ртутного столба в двухтактных и 380-400 – в трехтактных аппаратах или 48-50 и 50-53 кПа. Число пульсаций соответственно должно быть 70 ± 5 и 60 ± 5 в 1 минуту. Следует отметить, что все доильные аппараты двухтактного действия снабжены пульсаторами с регулируемой частотой пульсаций. В холодное время года перед началом до-

ения нужно подключить доильные аппараты к вакуумпроводу и пропустить через каждый из них по 6-8 л горячей воды (70-80°C) с целью предохранения молока от бактериального загрязнения; при этом сосковая резина становится мягкой, а надевание теплых стаканов на соски вызывает у коров приятное ощущение и способствует более быстрой отдаче молока. Нельзя надевать на соски холодные стаканы, это в конечном итоге приводит к заболеванию вымени.

Приемы подготовки вымени к доению аналогичны тем, что применяются при ручном доении.

Коровы чутко реагируют на все раздражения, связанные с подготовкой к доению. Рефлекс молокоотдачи может затормозиться, если нарушается привычная обстановка: изменение вакуума и частоты пульсаций, нарушение распорядка дня, шум во время доения, грубое обращение с животными, надевание на соски холодных доильных стаканов и др.

Большое значение имеет правильное подключение доильного аппарата к вымени. Для этого оператор одной рукой берет доильные стаканы вместе с коллектором и подводит под вымя, другой открывает клапан коллектора или зажим на шланге и поочередно надевает стаканы на соски. Во избежание подсоса воздуха, поднимая стакан вверх, одновременно перегибают молочную трубку. Стаканы желательно надевать в следующем порядке: дальний задний, ближний задний, дальний передний, ближний передний. Можно применять и другую очередность.

После надевания всех стаканов слегка приподнимают вверх коллектор, прижимают стаканы к вымени и, наблюдая через смотровое устройство, убеждаются в поступлении молока. Если вымя хорошо подготовлено к доению, то корова выдаивается быстро. В случае спадания стаканов с сосков аппарат отключают от вакуума, стаканы ополаскивают теплой водой и снова надевают на соски.

В конце доения, как только поток молока замедлится либо совсем прекратится, что видно по появлению рыхлой пены в смотровой трубке, проводят машинное додаивание с одновременным массажем вымени. Для этого одной рукой оттягивают коллектор вниз и слегка подают вперед, затем назад, а другой рукой массируют каждую четверть вымени. Полное выдаивание стимулирует образование молока и предупреждает заболевание коров маститом. Следует учитывать, что в первых порциях молока содержится 1-2 % жира, в последних – 8-10 %. Массаж вымени и додаивание не должны занимать много времени, чтобы не приучать коров к намеренной задержке молока. Продолжительность додаивания у молодых коров 15-20 с, у полновозрастных 30-40 с. При машинном доении не следует практиковать ручное додаивание. Молоко от ручного дооя в значительной степени обсеменено микробами.

Машинное додаивание коров связано с тем, что к концу доения стаканы часто наползают на основания сосков и зажимают устье цистерны соска. Молоковыведение при этом замедляется или совсем прекращается. Однако машинное додаивание – это вынужденная операция, обусловленная несовершенством конструкции доильных аппаратов.

Для снятия доильных стаканов с вымени одной рукой берут молочные трубки и слегка сжимают их, другой закрывают клапан коллектора или зажим молочного шланга и пальцем отжимают резиновую присоску одного из стаканов, впуская в него воздух, и одновременно с этим плавно снимают стаканы, держа в вертикальном положении (способ «букет»). При низко расположенном вымени одной рукой берут коллектор, другой закрывают зажим или клапан, впускают воздух в один из ближайших стаканов и плавно сжимают их, захватывая и слегка прижимая к себе. Сняв стаканы, открывают на 1-2 с зажим или клапан для отсасывания из стаканов и шлангов остатков молока в доильное ведро или молокопровод. Нельзя снимать доильные стаканы под вакуумом, так как это приводит к травмированию сосков.

Ни в коем случае нельзя передерживать доильный аппарат на вымени. Холостое доение вызывает у коровы болевые ощущения, повреждает нежную ткань молочной железы и полости сосков, что приводит к возникновению мастита. Систематические «недодои» и «передои» кончаются тем, что коровы резко снижают удои и отказываются отдавать молоко в аппарат. С помощью машин нужно доить коров с первого дня после отела и до запуска. В родильном отделении надо доить коров трехтактными доильными аппаратами в переносные ведра. Они обеспечивают щадящий режим доения новотельных коров. Машиной можно доить всех коров с равномерно развитыми долями вымени и нормально развитыми сосками. Продолжительность общего доения коров не должна превышать 2-2,5 ч.

Для машинного доения коров на малых фермах и в личном подворье отечественная промышленность выпускает малогабаритные доильные агрегаты. При небольшом поголовье можно использовать передвижной доильный агрегат индивидуального пользования (АИД-1А). Размещается он на тележке и имеет один доильный аппарат двухтактного или трехкратного действия. Включают его в сеть напряжением 220 В. Масса агрегата 60 кг. Передвижная доильная установка (УДИ-2) с переносными ведрами предназначена для обслуживания стада до 25 коров и имеет 2 доильных аппарата, ее масса 125 кг.

Доильный агрегат АД-100Б применяют на небольших фермах с привязным содержанием животных и в цехах отела. Оператор работает двумя доильными аппаратами «Волга» со сбором молока в ведра. Агрегат ДАС-2В также предназначен для доения коров в стойлах с переносными ведрами. Комплектуют его двухтактными аппаратами. Основные узлы и меха-

низмы этих агрегатов унифицированы, они имеют устройство для автоматической мойки аппаратов.

Производительность труда операторов, работающих двумя-тремя доильными аппаратами, по сравнению с ручным доением увеличивается вдвое. Вместе с тем установки этого типа несовершенны, так как переливание молока во фляги происходит в навозном проходе коровника, что не исключает опасность бактериального загрязнения молока. В 1 мл³ навоза содержится до 15 млрд микробов. Труд операторов хотя и облегчается по сравнению с ручным доением, работа их остается утомительной из-за частых наклонов, приседаний и переносов доильных ведер с молоком.

В некоторых хозяйствах применяют двухтактные доильные аппараты попарного действия («Импульс») со сбором молока в ведра (производство Германия). Они отличаются тем, что такты сосания или сжатия протекают попеременно в двух передних, затем в задних стаканах; в 1 мин. происходит 45 пульсаций. Такой аппарат лучше удерживается на вымени, во время работы слегка раскачивается, тем самым оказывает массирующее действие на молочную железу. Однако из-за недостатка запасных частей и неумелого ухода аппараты работают не всегда четко.

Доильная установка АДМ-8А с молокопроводом снабжена пластинчатым охладителем, очистителем, приборами для индивидуального и группового учета молока, автоматическим устройством для промывки оборудования с программным управлением. Выпускается она в двух модификациях – на 100 и 200 коров. Краткая характеристика доильных установок приведена в табл. 2.

Таблица 2. Краткая характеристика доильных установок

Показатель	АД-100Б	ДАС-2В	АДМ-8А-1	АДМ-8А-2
Обслуживаемое поголовье	100	100	100	200
Число одновременно работающих доильных аппаратов	8	9	6-8	12-16
Число аппаратов на 1 оператора	2	3	3-4	3-4
Число операторов	4	3	2	4
Производительность труда оператора, гол./ч	15	24	28-33	28-33
Пропускная способность, гол./ч	60	72	56-66	112-132

Применение молокопровода исключает производственную операцию по переносу молока и ручную фильтрацию его с целью механической очистки. Для очистки молока в молокопроводе устанавливают сменные фильтры. Доеение коров в молокопровод также не лишено недостатков. Он не обеспечивает полной изоляции молока от внешней среды. Разгерметизация молокопровода происходит при включении доильных аппаратов и надевании стаканов на соски, через клапан коллектора и другие неплотности системы. При этом воздух засасывается из зоны содержания животных, где концентрируются многие источники загрязнения, что увеличивает опасность бактериального обсеменения молока.

В процессе движения молока по молокопроводу происходит механическое дробление – гомогенизация жировых шариков, которые частично сбиваются в масляные конгломераты и засоряют молокопровод. Более интенсивно это происходит в местах поворотов и подъемов труб. Например, подъем трубы на 1 м снижает вакуум на 60-70 мм ртутного столба, а любой поворот трубопровода оказывает такое же сопротивление движению молока, как 45м на прямом участке.

Не устраняются многочисленные наклоны и приседания операторов, которые приводят их к преждевременной усталости и снижению производительности труда. По этим причинам передовые хозяйства организуют доеение коров в доильных залах или на площадках.

1.4. Особенности доения коров в доильных залах

На молочных фермах с беспривязным содержанием или использованием автоматических привязей для доения коров применяют более производительные установки – «Тандем», «Елочка», «Карусель». Общий принцип их действия заключается в том, что вся доильная аппаратура и станки размещены в доильном зале, а операторы машинного доения могут работать одновременно с несколькими аппаратами. К доильному залу примыкает преддоильная площадка из расчета 2,5-3 м³ на 1 корову. Выбор доильной установки зависит от размера фермы, системы и способа содержания коров, выравненности стада по продуктивности.

Доильные установки (УДТ-6, УДТ-8 «Тандем») оборудуют в специальном помещении. Они имеют 6 или 8 индивидуальных станков, расположенных по обе стороны рабочей траншеи глубиной 60-70 см с боковыми дверцами для входа и выхода животных. Наличие траншеи облегчает работу операторов, им не приходится наклоняться и приседать, переносить доильные аппараты, как это имеет место при доении коров в стойлах. Обслуживают установки 2 человека.

Находясь в траншее, оператор при помощи дистанционного троса открывает входную дверь и впускает корову в свободный станок, включает дозатор раздачи концентратов, подготавливает вымя и приступает к доению. По окончании доения каждое животное выпускают отдельно, независимо от других. При доении коров на установке «Тандем» неоднородность стада по скорости молокоотдачи и уровню продуктивности не оказывает существенного влияния на ее производительность. Эта установка используется на племенных и товарных фермах с поголовьем 100-200 коров, а также в цехах раздоя молочных комплексов.

Из доильных машин, применяемых в доильных залах, наиболее популярна «Елочка» (УДЕ-8А). В ней заложен принцип группового поступления и выдаивания коров. Во время доения коровы размещаются в двух групповых станках по 8 голов в каждом. Расположение животных под углом 35-45° по отношению к оси траншеи уменьшает зону обслуживания и сокращает переходы операторов более чем в 2 раза. Рабочая траншея находится ниже уровня пола, что создает удобства для работы операторов. Установка включает 16 аппаратов с индивидуальными счетчиками молока, оборудована полуавтоматической системой раздачи концентратов, молокомерными цилиндрами для проведения контрольных доений. Обслуживают установку два мастера машинного доения и скотник. Производительность 70-80 коров в час.

Доение осуществляется в следующем порядке. Скотник из преддоильной площадки подгоняет коров в доильный зал и выгоняет их после выдаивания, загружает концентраты в бункер. Оператор с помощью автомата

выдает концентраты, сдаивает первые струйки молока для контроля на мастит, подготавливает вымя, проводит машинное доение и додаивание, отключает аппараты. Один оператор работает с 6-8 аппаратами. Для повышения производительности труда операторов и сокращения обслуживающего персонала применяют более прогрессивный пооперационный способ доения. Один оператор обрабатывает вымя и подключает доильные аппараты, другой впускает и выпускает животных, включает автомат для раздачи концентратов, наблюдает за процессом доения, проводит машинное додаивание и отключает аппараты. При таком способе доения практически исключается передержка стаканов на вымени коров, повышается скорость доения и полнота выдаивания.

На молочном комплексе «Вершининский» в Томской области, где в моноблочном помещении содержат 1100 коров, в доильном зале оборудованы 2 спаренные доильные установки «Елочка» с круговым расположением станков на 24 места. Животные на них располагаются по принципу «елочки» в групповом станке, кольцом опоясывающем рабочее место оператора.

Применение доильной установки «Елочка» требует обязательного подбора однородных групп коров по величине удою, периоду лактации и скорости молокоотдачи. Если в группе имеется тугодойная корова, то нельзя освободить станок, пока она не будет выдоена. Такие задержки бывают часто, они снижают пропускную способность установки и производительность труда операторов. Существуют установки типа «Елочка» с четырехсторонним («Полигон») и трехсторонним («Тригон») расположением станков, но они не меняют кардинально организацию доения коров.

Оптимальный размер производственных групп должен быть кратным числу коров на доильной установке. Лучше, если в группе будет 32 коровы, тогда время пребывания их на преддоильной площадке не превышает 10 мин. Более длительное пребывание коров в преддоильном зале отрицательно сказывается на их продуктивности. По данным Ю.М. Огнева, пребывание коров в преддоильном зале в течение 20 мин снижало суточный удой молока на 12,3 % по сравнению с тем, когда животные поступали сразу в доильный зал. При задержке, равной 40 мин, удой снизился на 23,6 %. Нарушение режима доения коров снизило полноту выдаивания молока соответственно на 2,7 и 8,5 %, интенсивность молоковыведения – на 0,16 и 0,29 кг/мин (табл. 3).

Таблица 3. Влияние продолжительности пребывания коров в преддоильном зале на их продуктивность

Показатель	Время пребывания коров в преддоильном зале, мин		
	без задержек	20	40
Время латентного периода, с	70,1	111,2	115,5
Среднесуточный удой, кг	23,2	21,75	21,13
Содержание жира в молоке, %	3,97	3,73	3,35
Интенсивность молоковыведения, кг/мин	2,05	1,89	1,76
Полнота выдаивания молока, %	96,5	93,8	88,3
Среднесуточный удой молока 4%-й жирности, кг	23,16	20,29	17,69
%	100	87,6	76,4

Конвейерно-кольцевая доильная установка «Карусель» предназначена для крупных молочных ферм и комплексов с хорошо подобранным однородным стадом. Рассчитана она на 1000 коров и более. В комплект установки входят: круговая медленно вращающаяся платформа с доильными станками и кормушками, два вакуумных насоса с электродвигателем, холодильная установка с очистителем-охладителем молока, молочные танки, электрические водонагреватели и другое оборудование.

На карусельной установке обеспечивается поточность процесса доения. Коровы из зала ожидания проходят в доильные станки и вместе с платформой движутся по кругу. Проехав полный круг в течение 10-12 мин, они сходят с конвейера. Операторы выполняют узко специализированные обязанности. Так, первый оператор регулирует поступление коров на доильный круг и с помощью автомата задает концентраты в кормушки; второй сдаивает первые струйки молока, подмывает и вытирает вымя; третий – делает массаж и надевает доильные стаканы на соски, четвертый следит за ходом доения, проводит машинное додаивание и отключает аппараты.

Процесс доения коров на конвейерной установке по своему характеру ближе всего подходит к работе поточных технологических линий промышленных предприятий, где предмет труда – корова с помощью конвейера перемещается от одного рабочего поста к другому через равные отрезки времени. Все рабочие посты располагаются в соответствии с технологической программой процесса, образуя замкнутую цепь.

Универсальная передвижная доильная станция (УДС-3Б) с параллельно-проходными станками применяется в летних лагерях и на пастбищах, но может использоваться в доильном зале. Состоит из 8 доильных аппаратов, по 4 в одной секции, оснащена молокопроводом, молочным насосом, оборудованном для очистки и охлаждения молока, устройствами для индивидуального учета молока и промывки доильной аппаратуры. Установка может работать как от электросети, так и от силового агрегата с бензиновым двигателем. Укомплектована доильными аппаратами «Волга». Обслуживают ее два оператора. Спрос на эту установку повышен.

Следует отметить, что организация машинного доения на передвижной доильной установке связана с большим количеством ручных операций по размещению и смене коров в станках, их подгону. При обслуживании 60 коров оператору приходится делать за смену около 1500 наклонов и приседаний и до 1,5 км переходов. В физическом отношении это весьма трудоемкая работа, особенно в полевых условиях.

С 1980 г. в нашей стране начато производство автоматизированных доильных установок (УДА-8 «Тандем», УДА-16 «Елочка» и УДА-100 «Карусель»). Доильные установки оснащены системой автоматизации процесса машинного доения, додаивания, отключения от вакуума, снятия и вывода доильных аппаратов из-под вымени. Они снабжены более совершенными доильными аппаратами с манипуляторами, исключающими участие оператора в заключительных приемах доения. Пульсатор сохраняет постоянную частоту пульсаций и бесшумен в работе. Система промывки обеспечивает полную автоматизацию, включая дозирование растворов и поддержание заданной температуры моющего раствора. Новые доильные машины позволяют сократить число операторов в 2 раза (табл. 4). Исследования показывают, что при использовании автоматизированных установок потери жира в молоке по сравнению с линейным молокопроводом уменьшаются в 1,5-2 раза.

Таблица 4. Техническая характеристика доильных установок

Показатель	УДТ-8	УДЕ-8А	УДА-8А	УДА-16А	УДС-3Б
Обслуживаемое поголовье, гол.	200	400	200 400	400 600	100 200
Число одновременно работающих аппаратов	8	16	8	16	8
Количество операторов, чел.	2	2	1	1	2
Производительность труда оператора, гол./ч	37	40	60-70	70-75	25
Пропускная способность установки, гол./ч	74	80	70	75	50

Условия эксплуатации автоматизированных доильных установок следующие: высота над уровнем моря не более 1000 м, температура воздуха 10-40°С, относительная влажность воздуха не более 85 %.

Для усовершенствования процесса доения и снижения заболеваемости коров маститом применяют доильные установки с низковакуумной системой. Новые узлы этой системы – коллектор, пульсатор с нерегулируемой частотой пульсации, вакуумный регулятор – дают возможность осуществлять доение коров при вакууме 340 мм ртутного столба (45 кПа). Низковакуумная система позволяет улучшить условия доения коров на серийных доильных установках. На крупных молочных фермах и комплексах применяют централизованные вакуумные установки, созданные на базе водокольцевых насосов, которые потребляют значительно меньше энергии, чем насосы типа РВН, УВЧ, и работают бесшумно.

1.5. Новое поколение доильных установок и аппаратов

Необходимо отметить, что используемые в настоящее время отечественные доильные установки, разработанные еще в 60-80-е годы прошлого столетия, морально и физически устарели, более 60% их работает за пределами амортизационного срока. По техническим характеристикам и уровню производительности труда они уступают зарубежным образцам.

На молочных фермах сейчас преобладают малопроизводительные агрегаты для доения коров в ведра, что не позволяет получать качественное молоко. В последние годы резко сократилось производство доильных установок и запасных частей к ним. Так, если в 1990 г. в стране было выпущено 30742 доильных агрегата, то в 2002 г. – лишь 200.

В Россию устремились зарубежные компании со своей более совершен-

ной, но дорогой техникой. В 1999-2001 гг. только в Московской области было закуплено импортного оборудования на 8 млн долл. По данным германской фирмы «Вестфалия – Сердж» ежегодный рост объемов их продаж в России превышает 20%. Доильная техника поступает также из Дании, Италии, Англии и других стран, но больше всего из шведской компании «Де Лаваль». На молочных фермах нашей страны в настоящее время действует более 300 полнокомплектных доильных установок и около 100 доильных залов марки «Де Лаваль». Большинство конструктивных решений имеет модульный принцип, в результате чего хозяйства могут покупать оборудование по частям, выбирая в начале самое необходимое.

Доильные аппараты, выпускаемые за рубежом, имеют различную степень автоматизации. Применяются пневматические пульсаторы попарного доения и изменяющимся соотношениям тактов сосания и сжатия в зависимости от интенсивности доения. Поскольку, одновременно выдаивается только левая или правая, передняя или задняя часть вымени, вероятность образования молочных пробок в молокопроводе сведена к минимуму. При этом во время снижения уровня вакуума доильный аппарат удерживается на вымени, так как одна пара сосков постоянно находится в сжатом состоянии.

Для предотвращения холостого доения в аппаратах смонтирован светящийся индикатор, который хорошо виден издали, и оператор может контролировать доение коровы без лишних наклонов. Применение аппаратов с двухуровневым вакуумом, изменяющимся в зависимости от потока молока, обеспечивает оптимальный режим выдаивания и снижает риск травмирования сосков и заболевания коров маститом.

Увеличение объема и изменения формы коллектора создает условия для быстрого и плавного продвижения молока через доильный аппарат, способствует сохранению стабильного вакуума, исключает дробление жировых шариков в коллекторе и образование дестабилизированного жира в молоке. Кроме этого доильные аппараты с увеличенным объемом коллектора наиболее пригодны для доения высокопродуктивных коров.

Подвесные части аппаратов выполнены с учетом продуктивности коров, формы и величины вымени. Уменьшение массы подвесной части позволяет снизить уровень рабочего вакуума, что обеспечивает щадящий режим доения коров, особенно первотелок. Для контроля за состоянием вымени доильные аппараты снабжены индикаторами мастита, позволяющими определять наличие мастита за 5-6 дней его клинического проявления. Вместо сосковой резины применяются силикон, обладающий лучшими технологическими свойствами.

В отдельных странах Европы и Северной Америки все большее распространение получает доение коров роботами. Программно-управляемые манипуляторы (роботы) самостоятельно без участия человека выполняют все операции, связанные с подготовкой вымени, процессом доения, учетом продуктивности, оценкой качества молока, определением состояния здоровья животных и другими манипуляциями. Роботизированная система доения пред-

ставляет собой уникальное взаимодействие средств автоматики с животным. Доильная техника и технология автоматизированного получения молока перспективна, но она чрезвычайно дорогая и в настоящее время не имеет большого спроса на мировом рынке.

В 1999 г. Исполком Союза Беларуси и России принял Постановление «О совместной подпрограмме «Развитие производства оборудования для получения качественной молочной продукции». Ее цель – снижение затрат на производство молока, повышение конкурентоспособности продукции за счет применения нового поколения доильного оборудования, выпускаемого предприятиями обоих государств.

Ученые и специалисты НПП «Фемакс» и ВИЭСХ в рамках подпрограммы создали и поставляют блочно-модульные установки нового поколения УДМ – 100 и УДМ – 200, которые рассчитаны на доение 100 и 200 коров в стойлах и первичную обработку молока на фермах с привязным содержанием животных (95 % коров в нашей стране содержатся на привязи). Они предназначены для замены устаревших установок АДМ – 8А.

В новых доильных установках существенно упрощена конструкция подъемного устройства молокопровода, изготовленного из нержавеющей стали диаметром 52 мм, вместо стеклянного диаметром 38 мм. Усовершенствованы и другие узлы установки. По сравнению с АДМ – 8А в два раза сокращен путь транспортировки молока, в три раза уменьшено количество стыков молокопровода и тем самым до минимума сведены подсосы воздуха.

Для обеспечения стабильного вакуумного режима центральный вакуумпровод выполнен из пластмассового материала с условным проходом 90 мм. Установку АДМ – 200 обслуживают 4 оператора. Каждый оператор работает тремя доильными аппаратами, которые можно комплектовать импортными пульсаторами попарного доения и коллекторами с увеличенным объемом для доения высокопродуктивных коров. Повышена надежность работы установки, сокращена трудоемкость обслуживания и ремонта.

Таблица 5. Техническая характеристика доильных установок

Показатель	Тип доильной установки	
	УДМ - 100	УДМ - 200
Обслуживаемое поголовье, гол.	100	200
Количество операторов, чел.	2	4
Число доильных аппаратов	6-8	12-16
Пропускная способность при работе оператора тремя доильными аппаратами, гол./ч	50	100
Вакуумметрическое давление, кПа	47-49	47-49

По техническому уровню УДМ – 200 соответствует зарубежным образцам, а качество получаемого продукта отвечает европейским стандартам. Новые доильные установки функционируют во многих областях, краях и республиках Российской Федерации и предназначены для технического переоснащения молочных ферм.

Машинное доение коров на установках с молокопроводом не позволяет существенно увеличивать производительность труда операторов и сопряжено с большими энергетическими затратами. Значительную часть своего рабочего времени оператор затрачивает на многократную позиционную переноску доильных аппаратов, замену воды в ведре для подмывания вымени и бессистемные переходы.

В настоящее время все шире стали применять более совершенные доильные установки, оборудованные в доильных залах, как при беспривязном, так и при привязном (при наличии автоматической привязи) содержании коров. Маркетинговые исследования выявили увеличение спроса на автоматизированные станочные установки нового поколения типа «Тандем», «Елочка», Параллель» и др.

На молочном комплексе племзавода «Ирмень» Новосибирской области применяется беспривязно-бوكсовое содержание коров. Животных размещают в легких помещениях с нерегулируемым микроклиматом со свободным выходом на выгульно-кормовые площадки. Размер групп 50-60 голов. Кормление коров проводят в помещениях и на выгульных дворах, доение – на доильных установках «Тандем».

В доильном зале оборудованы 3 автоматизированные установки с манипуляторами (УДА – 8А, «Тандем»), снабженные новейшими шведскими доильными аппаратами «Де Лаваль», которые обеспечивают щадящий режим доения за счет изменения величины вакуума.

Первые 100 дней лактации коров доят 3 раза в сутки: в 6 часов утра, в 13 и в 18 ч. Затем их переводят в капитальные помещения с привязным содержанием, где доят 2 раза. Таким образом, основное поголовье коров пропускают через молочный комплекс, вместимостью 500 голов.

У операторов машинного доения звеньевая организация труда; нагрузка

на 1 оператора в доильном зале 150 коров, в других помещениях, где животных содержат на привязи и применяют линейные доильные установки с молокопроводом – 60 коров.

В 2006 г. В хозяйстве введен в действие новый доильный зал на 1000 коров. Доильное оборудование шведской компании «Де Лаваль» установлено в два ряда по 20 станков с одной и другой стороны траншеи. Каждый станок оснащен техникой с монитором. Обслуживают установку 6 мужчин-операторов. Двое работают в первую смену, двое – во вторую и 2 оператора отдыхают 1,5 суток. Раньше это поголовье обслуживали 25 доярок.

В доильном зале одновременно размещаются 40 коров. Операторы подготавливают вымя коров и подключают доильные аппараты, а дальше все происходит в автоматическом режиме. Аппараты имеют асинхронный режим доения. В начале подают невысокий вакуум, затем с увеличением потока молока он возрастает, а в конце доения после машинного массажа вымени вакуум снова снижается. В работе доильных аппаратов предусмотрены три фазы: стимуляции, доения и додаивания с разным уровнем вакуума (33,50 и 33 кПа). Двухвакуумный режим сокращает риск сухого доения, при этом не наблюдается напоя стаканы доильного аппарата на основание сосков. Когда молоко выдоено, срабатывает система автоматического снятия доильного аппарата с сосков вымени и подвес его на специальный кронштейн.

Молокопровод изготовлен из нержавеющей стали, имеет внутреннюю электрохимическую полировку для беспрепятственного и быстрого потока молока. Благодаря специальной системе стыков, остатки молока не накапливаются на стенках молокопровода, что позволяет поддерживать низкий уровень бактериальной обсемененности молока и обеспечивает эффективную его очистку во время промывки. Компьютерная система обеспечивает управление процессом доения.

Производительность доильной установки 1000 коров за 8-часовую смену или 125 коров за 1 час. Внедрение нового доильного оборудования позволило улучшить качество молока и снизить частоту заболевания коров маститом.

Племзавод «Ирмень» разводит крупный рогатый скот черно-пестрой породы. Молочное стадо насчитывает 2400 коров и состоит в основном из животных нового высокопродуктивного типа Ирменский. В течение последних 5 лет годовые надои коров не опускались ниже 7000 кг молока и достигли 7750 кг. Ежедневно хозяйство поставляет в Новосибирск 1/4 часть общего объема молока и молочных продуктов, потребляемых населением города.

Освоение промышленных методов производства молока предполагает строительство крупных молочных ферм и комплексов, воплощающих в себе новейшие достижения науки и практики, а также реконструкцию и оснащение действующих молочных ферм современной техникой и прежде всего новыми типами доильного оборудования. Это позволит применять наиболее прогрессивные технологии производства, а в ряде хозяйств и переработки молока, и повысить качество получаемой продукции.

2. ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА МОЛОКА

Первичная обработка молока, которую проводят с целью сохранения его качества, включает очистку от механических примесей, охлаждение и пастеризацию.

2.1. Очистка молока

На практике применяют два способа очистки молока: фильтровальный и центробежный. На мелких фермах, в крестьянских (фермерских) хозяйствах и при доении коров в переносные ведра применяют первый способ очистки молока. В качестве фильтров используют вату, марлю, фланель, бязь и синтетические ткани – лавсан, энант и др. Ватный фильтр или фильтр из нетканого полотна используют для процеживания 2-3 фляг молока, после чего их заменяют новыми.

При отсутствии на ферме фильтрующих материалов применяют марлю. Молоко фильтруют через 4-6 слоев марли. Фильтры из хлопчатобумажной ткани (в том числе лавсановые) используют в два слоя. По мере загрязнения механическими примесями тканевые фильтры стирают в 0,5 %-м теплом растворе дезмола или моющего порошка, прополаскивают в проточной воде, кипятят 12-15 минут и высушивают. Фильтры из лавсановой ткани после стирки в растворе моющего порошка погружают на 20 минут в 1 %-й раствор гипохлорита натрия или осветленный раствор хлорной извести, ополаскивают водой и сушат. Потребность в фильтрующих материалах на 100 т молока: фланели или вафельной ткани 9 м, марли 130 м, лавсана 2,5 м, ватных фильтров 16 кг.

При доении в молокопровод очистка молока происходит в потоке. Следует отметить, что использование даже самых совершенных фильтрующих материалов полной очистки молока от механических примесей не происходит. Часть их размывается, растворяется и проходит через фильтр. Микроорганизмы также не задерживаются фильтрами. Исследования показали, что по количеству выделенного осадка и чистоте молока лучшим является нетканый фильтр (табл. 6).

Таблица 6. Влияние фильтрующей ткани на концентрацию осадка и чистоту молока

Ткань	Концентрация осадка на фильтре		Группа чистоты молока	
	г/л	по отношению к нетканому фильтру, %	до	после
			фильтрования	
Нетканый фильтр	0,004	100	2-3-я	1-я
Бязь	0,003	75	2-3-я	1-2-я
Лавсан	0,003	75	2-3-я	2-я
Капрон	0,0007	1,7	2-3-я	2-3-я

На поверхности нетканого фильтра оседает 0,004 г мелких частиц на 1 л молока, тогда как бязь и лавсан задерживают на 25 % меньше осадков. При фильтровании через лавсан молоко практически всегда соответствует 2-й группе. Капрон вовсе не пригоден для очистки молока.

Однако использование нетканых фильтров и бязи в доильных установках ограничено. После выдаивания 150-200 коров они засоряются плотным слоем механических примесей, в результате чего снижается вакуум и останавливается доение. Для эффективной очистки молока в доильных установках с молокопроводом целесообразно устанавливать параллельно 2 молочных фильтра, соединенных между собой посредством трехходовых кранов, которые позволяют переключать фильтры в процессе доения для замены плотных тканей.

Более совершенный способ очистки молока от загрязнений - использование центробежных молокоочистителей. Принцип работы молокоочистителей состоит в том, что при вращении барабана развивается центробежная сила, отделяющая механические примеси от молока. При этом вместе с примесями удаляются слипшиеся соматические клетки и их конгломераты, бактерии, особенно спорообразующие.

На молочных фермах применяется очиститель-охладитель ОМ-1А с продолжительностью непрерывной работы 2,5 часа. В хозяйствах, поставляющих молоко непосредственно потребителю, применяют герметичный сепаратор-молокоочиститель ОМА-3М. Продолжительность его непрерывной работы 1,5-3 часа, после чего барабан очищают от слизи и промывают. В настоящее время промышленность выпускает более эффективные непрерывно действующие самоочищающиеся сепараторы-молокоочистители, которые широко применяются на крупных молочных фермах и комплексов.

2.2. Охлаждение молока

Свежевыдоенное молоко обладает бактерицидными свойствами. Эти свойства обусловлены содержанием в нем биологически активных веществ – лактенинов и лизоцимов, сдерживающих развитие микроорганизмов. Продолжительность бактерицидной фазы зависит от степени загрязненности молока микробами, быстроты и степени охлаждения.

Молоко, охлажденное до низкой температуры, сразу после выдаивания может храниться длительное время, а в неохлажденном молоке интенсивно развиваются различные микробы, и оно начинает скисать через 3 часа. Поэтому молоко нужно охлаждать сразу же после его получения, но не позднее 1 часа. Необходимо учитывать, что температура молока при приемке его на молочном заводе не должна быть выше 8°C . В связи с этим при охлаждении нужно иметь определенный температурный запас и охлаждать молоко до $4...6^{\circ}\text{C}$.

Из естественных источников для охлаждения молока используют воду, лед. Водой можно охладить молоко до температуры, на $3...4^{\circ}\text{C}$ превышающей температуру воды. На 1 л охлаждаемого молока потребуется 3-5 л воды. При использовании льда молоко можно охладить до $3...4^{\circ}\text{C}$. Продолжительность хранения молока зависит от его температуры (табл. 7).

Таблица 7. Зависимость срока хранения молока от температуры охлаждения

Температура охлаждения, $^{\circ}\text{C}$	Предельное время хранения, ч
8	12
6...8	12-18
4...6	18-24

Во время хранения молока нельзя допускать повышения температуры. Нельзя также смешивать неохлажденное молоко с охлажденным, так как при этом нарушается бактерицидная фаза свежевыдоенного молока, возрастает активность микроорганизмов, что приводит к снижению его качества.

Самый простой способ – охлаждение молока путем помещения фляг в бассейн с проточной водой или с водой и льдом. Размеры бассейнов зависят от количества фляг. Этим способом можно охладить молоко до $8,5^{\circ}\text{C}$ примерно за 3 часа. Для лучшей циркуляции воды на дно бассейна кладут решетки, вода поступает в нижнюю часть бассейна, а вытекает из верхней части. Во время охлаждения молоко периодически перемешивают. Однако этот способ требует больших затрат ручного труда.

Отечественная промышленность выпускает охладители различных конструкций. С их помощью молоко охлаждается быстрее и до более низкой температуры. Охладители бывают оросительные и пластинчатые различной производительности. Оросительные охладители работают по принципу теплообмена. Двухсекционные охладители ОДП рассчитаны на 1000 и 2000 кг/ч.

На молочных фермах используют также плоские оросительные охладители ООМ-1000, смонтированные с молокоочистителями на 1000 кг/ч.

На доильных установках с молокопроводом применяют вакуумный охладитель ДФ-04000А. Преимущество его состоит в том, что молоко в процессе доения охлаждается до температуры на $3...4^{\circ}\text{C}$ выше температуры хладагента, и не имеет соприкосновения с воздухом. Пластинчатыми охладителями ОМ-400 можно охлаждать молоко водой до температуры, которая на $2...5^{\circ}\text{C}$ будет выше температуры воды.

В настоящее время на молочных фермах и комплексах широко применяют резервуары-охладители на 1600-2500 л (ванны и танки). В них молоко охлаждают с помощью хладагента «Хладон 12». Используют как стационарные резервуары-охладители марки ТОВ-1 и ТОМ-2, так и передвижные – «Маяк-300».

По согласованию с предприятиями молочной промышленности, органами ветеринарного и санитарного надзора допускается сдача молока без охлаждения в течение 1 часа после дойки. В этом случае хозяйство должно гарантировать высокое санитарное качество сдаваемого молока.

2.3. Высокотемпературная обработка молока

Применяется с целью уничтожения микробов и продления срока хранения молока. При пастеризации молоко нагревают не более чем до 100°C . Свое название этот процесс получил по имени французского ученого Л. Пастера, который впервые установил губительное действие на микробы высоких температур. Молоко пастеризуют в хозяйстве, если его отправляют сразу же в торговую сеть, в столовые, детские сады и ясли, а также при заболевании животных. Пастеризация убивает вегетативные формы бактерий. В зависимости от использования молока пастеризация бывает длительной, кратковременной и мгновенной. При длительной пастеризации молоко нагревают до $63...65^{\circ}\text{C}$ и выдерживают при этой температуре 30 минут, при кратковременной - нагревают до $72...76^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 15-20 секунд, при мгновенной пастеризации молоко нагревают до $85...90^{\circ}\text{C}$ без выдержки.

При длительной и кратковременной пастеризации состав молока изменяется незначительно. Этот способ применяют в хозяйствах при производстве питьевого молока и выработке сыра. Мгновенная пастеризация приводит к более глубоким изменениям состава и свойств молока. Ее применяют в маслоделии и при производстве молочных консервов. Для приготовления диетических продуктов используют более жесткие режимы пастеризации.

Если молочное стадо неблагополучно по бруцеллезу или туберкулезу, то молоко пастеризуют при 70°C с выдержкой 30 минут или при 90°C без выдержки. В случае карантинирования хозяйства по ящуре молоко пастеризуют при 80°C в течение 30 минут или кипятят. Пастеризацией убивают 99,98 % бактерий, содержащихся в исходном сыром молоке. При стерилизации молоко нагревают до температуры свыше 100°C и уничтожают не только вегета-

тивные формы бактерий, но и их споры. При этом происходят большие изменения в составе молока: повышается кислотность, увеличивается распад белков, разрушаются витамины. Этот вид обработки применяют при производстве стерилизованного и сгущенного молока.

2.4. Транспортировка молока

В комплексе мероприятий по сохранению исходных свойств молока важное значение имеет организация его перевозки на перерабатывающие предприятия или непосредственно потребителю. В хозяйствах Сибири около 20 % молока доставляют во флягах. Этот способ транспортировки не всегда обеспечивает сохранение качества молока, так как из-за небольшой вместимости фляг летом молоко в пути быстро нагревается и закисает, а в зимнее время может замерзнуть.

Перед доставкой молоко во флягах перемешивают. В теплое время года фляги необходимо заполнять молоком до крышек во избежание его взбалтывания и сбивания жира в масляные конгломераты. Зимой при сильных морозах фляги, наоборот, недоливают на 1-2 л, чтобы в случае замерзания молока фляги не разорвало. Для предохранения молока от нагревания и пыли летом, а зимой от замерзания фляги накрывают чистым брезентом или другим защитным материалом. Желательно летом накрывать фляги мокрым брезентом. Кузов машины должен быть чистым, в нем нельзя одновременно перевозить молоко и резко пахнущие вещества (бензин, керосин и др.).

Основную часть молока хозяйства перевозят автомобильными термоизоляционными молочными цистернами из нержавеющей стали или алюминия, вместимостью от 0,9 до 5,6 т, но есть автоцистерны грузоподъемностью 12 и 20 т. Использование для перевозки молока цистерн в 2 раза увеличивает производительность труда по сравнению с флягами и значительно снижает транспортные расходы. При этом молоко лучше сохраняется. При перевозке летом на расстояние 100 км оно нагревается лишь на 2⁰С, а потери молока в 10 раз меньше, чем при перевозке во флягах.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ МОЛОКА

В настоящее время в результате совершенствования технологии машинного доения коров, первичной обработки молока и транспортировки резко сократились сроки получения и доставки его на перерабатывающие предприятия, что позволило повысить требования к качеству молока. В 2003 г. был принят и введен в действие новый государственный стандарт, устанавливающий требования к качеству молока.

Согласно ГОСТ Р 52054-2003, молоко, в зависимости от органолептических, микробиологических и физико-химических показателей, подразделяют на высший, первый и второй сорта. Молоко, не отвечающее требованиям стандарта, относят к несортному.

Таблица 8. Органолептическая оценка качества молока

Показатель	Сорт молока			
	высший	первый	второй	несортное
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев			Наличие хлопьев белка, механических примесей
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку			Выраженный кормовой привкус и запах
			Допускается в зимне-весенний период слабовыраженный кормовой привкус и запах	
Цвет	От белого до светло-кремового			Кремовый, от светло-серого до серого

Органолептическую оценку молока проводят ежедневно. Молоко хорошо адсорбирует посторонние запахи и стойко удерживает их, при этом снижаются его санитарные и технологические свойства. Молоко с прогорклым, затхлым привкусом, выраженным запахом лука, чеснока, полыни не пригодно для выработки молочных продуктов и не подлежит приемке. В период лактации коровам нельзя скармливать корма с антибиотиками, предназначенными для свиней, птиц или молодняка крупного рогатого скота, а также отходы биологической промышленности. Недопустимо также преднамеренное добавление в молоко антибиотиков или других ингибирующих веществ с целью нейтрализации и консервации продукта.

В последние годы при исследовании заготавливаемого молока работники молочной промышленности выявляют большой процент образцов, содержащих ингибирующие вещества. Эти вещества задерживают или полностью подавляют (ингибируют) развитие молочно-кислых бактерий, необходимых для выработки молочных продуктов. К ингибирующим веществам можно отнести в первую очередь антибиотики, которые, попадая в организм человека с молоком даже в небольших количествах, часто приводят к различным патологиям. Антибиотики устойчивы к высокой температуре, вызывают различные пороки молока. В качестве консервирующих средств использовали также формалин, пергидроль, а для нейтрализации молока – соду, гидроокись калия и натрия.

В животноводстве для борьбы с насекомыми и эктопаразитами применяют инсектициды. Попадая в организм животных из воздуха, корма и воды, а затем в молоко, эти ядохимикаты сохраняют свое отравляющее действие на человека даже после температурной обработки продукта. В случаях загрязнения инсектицидами необходимо направлять пробы молока в ветеринарную лабораторию или на санитарно-эпидемиологическую станцию. При их обнаружении молоко запрещено направлять на предприятия молочной промышленности.

Насыщение молока токсическими и лекарственными веществами происходит различными путями: при загрязнении кормов остатками пестицидов и токсическими элементами промышленных выбросов; при обработке дойного стада и животноводческих помещений ядохимикатами; при уничтожении насекомых и клещей на молочных заводах и молокоприемных пунктах; в результате обработки молочного скота лекарственными препаратами.

Из пестицидов наибольшее токсическое действие оказывает линдан (гамма-изомер ГХЦГ), который широко применяется для обработки кормовых культур, лугов и пастбищ. Содержание его в кормах для молочного скота не должно превышать 0,05 мг/кг. Отмечаются случаи загрязнения молока гербицидами группы 2,4-Д. Не подлежит реализации молоко, в котором обнаружено повышенное содержание тяжелых металлов – свинца, кадмия, ртути, меди, цинка, мышьяка.

Основные профилактические меры заключаются в соблюдении норм расходования и дозировок, а также регламентов применения пестицидов, лекарственных веществ и других химических препаратов для обработки кормовых культур, коров дойного стада, а также в ограничении выпаса и заготовки кормов на участках с большим количеством промышленных выбросов. При обработке скота гиподерминхлорофосом против личинок подкожного овода не допускается прямая поставка молока от обработанных животных в детские и лечебные учреждения в течение 5 суток.

Таблица 9. Требования для отнесения молока к соответствующему сорту

Показатель	Сорт молока			
	высший	первый	второй	несортовое
Кислотность, °Т	16-18	16-18	16-20,99	Менее 15,99 или более 21,00
Группа чистоты	1-я	1-я	2-я	3-я
Плотность, кг/м ³ , не менее	1028,0	1027,0	1027,0	Менее 1026,9
Бактериальная обсемененность, тыс/мл	До 300	300-500	500-4000	Более 4000
Содержание соматических клеток, тыс/мл, не более	500	1000	1000	Более 1000

Сортовая оценка молока проводится при реализации его на молокоперерабатывающих предприятиях и в редких случаях на ферме при централизованном вывозе.

Кислотность, группу чистоты и плотность молока определяют ежедневно. Взамен плотности молока можно определять температуру замерзания, которая для сортового молока должна быть не выше $-0,520^{\circ}\text{C}$, для несортового - выше $-0,520^{\circ}\text{C}$. Бактериальную обсемененность, содержание соматических клеток и наличие ингибирующих веществ определяют не реже одного раза в 10 дней.

Кислотность, служащая одним из основных показателей санитарного качества молока, тесно связана с бактериальной обсемененностью. Свежее молоко имеет нейтральную реакцию и почти не содержит в своем составе молочной кислоты. Но при наличии в молоке большого количества бактерий молочный сахар (лактоза) разрушается до воды и молочной кислоты, что и обуславливает повышенную его кислотность. Кислотность может меняться при нарушениях в кормлении (недоброкачественный силос, болотистое пастбище, нарушение минерального, белкового обмена веществ у животных). Кислотность молока повышается в молозивный и снижается в предзапускной периоды. Поэтому молоко, полученное от коров в первые 5-7 дней после отела и в последние 5 дней перед запуском, непригодно в пищу и для переработки. Это молоко скармливают телятам, поросятам и цыплятам. Понижается кислотность и при плохом кормлении, заболевании коров маститом, разбавлении молока водой.

Показатель бактериальной обсемененности молока наиболее рельефно отражает условия, в которых оно получено. Основными внешними источниками обсеменения молока являются плохо вымытые доильная аппаратура,

молочная посуда, фильтры, грязный кожный покров животного, запыленный воздух, занавоженность помещения и др. Попавшие в молоко бактерии выделяют фермент редуктазу и другие продукты жизнедеятельности. По наличию указанного фермента можно судить об общей бактериальной обсемененности молока (редуктазная проба).

Микроорганизмы сырого молока условно можно разделить на три группы: полезные для здоровья человека (молочно-кислые), вредные для человека и животных (возбудители заболеваний), ухудшающие гигиенические свойства молока (масляно-кислые, гнилостные и др.). Если в молоко попали болезнетворные бактерии, оно становится опасным для людей. Общими болезнями для человека и животных являются бруцеллез, туберкулез, ящур, сибирская язва. Через молоко могут распространяться такие болезни, как паратиф, дизентерия, брюшной тиф и др.

В случае заболевания скота заразными болезнями, передающимися от животных к человеку, ветеринарные работники обязаны запретить вывоз молока с фермы до выяснения диагноза и требовать выполнения мероприятий по борьбе с этими болезнями. Запрещается использовать в пищу и скармливать животным молоко от коров, больных сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом, бешенством, лептоспирозом, чумой, повальным воспалением легких, а также при поражении вымени актиномикозом, некробактериозом. Такое молоко после кипячения в течение 30 минут подлежит уничтожению.

Плотность молока обусловлена наличием в нем сухих веществ. Этот показатель колеблется от 1026 до 1032 кг/м³ и зависит от состава и температуры молока. Плотность является довольно стабильным показателем, и снижение ее наблюдается в случае резкого ухудшения кормления животных, а также при фальсификации молока. Молоко плотностью 1026 кг/м³, кислотностью 15 или 21⁰T разрешается принимать на основании контрольной (стойловой) пробы вторым сортом, если оно по другим показателям соответствует требованиям стандарта. Срок действия результатов контрольной пробы не должен превышать 14 суток.

Группу чистоты молока определяют фильтрованием. Для этого фильтруют 250 мл молока и осадок сравнивают с эталоном. К 1-й группе относят молоко, если на фильтре нет механических примесей, ко 2-й группе – если на фильтре имеются отдельные частицы, к 3-й группе относят молоко, загрязненное (в виде осадка) мелкими и крупными частицами. Большое количество механических примесей в молоке (шерстинки, частицы сена, песка, навоза) свидетельствует об антисанитарных условиях получения, хранения или транспортировки молока. Вместе с механическими примесями в молоко попадают микроорганизмы, вызывающие его порчу.

Для выявления животных, больных маститом, операторы машинного доения обязаны ежедневно перед дойкой тщательно осматривать вымя и один раз в месяц брать пробы молока из каждой доли для исследования на мастит.

Мастит – это заболевание молочной железы, вызываемое патогенными микроорганизмами (стрептококки, стафилококки и др.). Ущерб, наносимый

молочному животноводству маститами, по свидетельству ветеринарных специалистов, приравнивается к потерям от всех незаразных болезней. Возникает он в результате воздействия множества факторов. Возбудитель мастита передается через руки операторов машинного доения, полотенца, подстилку, а также мухами. При мастите нарушается функция молочной железы, снижается удой и ухудшается качество молока. Наличие патогенных микроорганизмов в молоке и в молочных продуктах опасно для здоровья людей.

На молочных фермах скрытую форму мастита исследуют с помощью 2%-го раствора димастина или выявляют его маститным тестом с использованием 2%-го раствора мастидина. Обследованию подвергают как лактирующих коров, так и сухостойных. За сухостойный период коров обследуют на мастит 2 раза. Следует учитывать, что пастеризация молока не уничтожает спорую микрофлору и токсические вещества бактерий, поэтому молоко сомнительного качества лучше прокипятить.

Содержание жира в молоке определяют ежедневно в каждой партии. Базисная общероссийская норма массовой доли жира молока составляет 3,4 %, базисная норма массовой доли белка – 3,0 %. Содержание белка в молоке определяют не реже 2 раз в месяц.

Молоко у сдатчика может храниться при $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ не более 24 часов. При сдаче на предприятия молочной промышленности температура молока должна быть не выше 8°C . Допускается, по договоренности сторон, доставка неохлажденного молока из хозяйств на перерабатывающие предприятия в течение не более 1 часа после дойки.

4. ОСНОВНЫЕ САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ПОМЕЩЕНИЙ И УХОДУ ЗА ЖИВОТНЫМИ

Санитарное состояние помещений зависит от их внутреннего оборудования и соблюдения должного санитарного порядка. Коровники должны быть высокими, просторными, светлыми, теплыми, с хорошо действующей канализацией и вентиляцией. Молочную ферму лучше обнести изгородью и полосой зеленых насаждений. Озеленение территории фермы не только улучшает общий внешний вид, но и защищает помещения от ветра и пыли. Важное значение имеет обеспеченность фермы водой.

Особое внимание необходимо уделять оборудованию и санитарному состоянию площадок для хранения навоза. Их сооружают по рельефу местности ниже коровников с подветренной стороны на расстоянии не ближе 100 м от помещений и проезжих дорог. Навозохранилище желательно обнести изгородью. Обязательный объект на животноводческой ферме – санитарный пропускник с дезбарьером, построенный по типовому проекту. При входе в коровники и другие производственные помещения оборудуют кюветы (ванны, соломенные маты, ящики с опилками или мелко нарезанной соломой), которые систематически заполняют дезинфицирующим раствором.

Для поддержания санитарно-гигиенических условий в животноводческих помещениях 1 раз в неделю должен проводиться санитарный день. В этот день проводят генеральную уборку всех помещений, выгульно-кормовых площадок, доильно-молочного блока, прифермской молочной. Перед началом механической уборки увлажняют водой или дезраствором стены, потолок, пол и оборудование помещений с целью избежания рассеивания пыли и микроорганизмов в воздухе.

После механической очистки от пыли и грязи стекол, потолков и полов очищают кормушки, автопоилки, места временного хранения кормов. Загрязненные места молокопроводов, вакуум-проводов, стен, перегородок, столбов моют горячим 0,5-1,0 %-м раствором кальцинированной соды или другого моющего средства. При необходимости белят кормушки, стены и опорные столбы, а животных тщательно моют и чистят. В этот день заправляют или увлажняют дезбарьеры одним из дезрастворов: 2 %-м раствором едкого натрия или хлорной извести, содержащей 2 % активного хлора, 5 %-й эмульсией креолина, 4 %-й эмульсией кселонафта. Для предохранения от замерзания в зимний период в эти растворы добавляют 10 % поваренной соли.

Летом необходимо вести активную борьбу с мухами, регулярно убирать навоз с территории фермы. Все животноводческие помещения, навозохранилища, туалеты и другие места выплода мух рекомендуется орошать 0,5-1,0 %-м раствором хлорофоса из расчета 100 мл жидкости на 1 м² обрабатываемой поверхности. В этих целях можно использовать и 0,5 %-ю водную эмульсию трихлорметафосфата – 3 из расчета 100-150 мл на 1 м².

В санитарный день ветеринарные работники осматривают всех коров, обращая особое внимание на состояние вымени, сосков, проверяют качество санитарной очистки помещений и территории. Результаты осмотра и проверки записывают в санитарный журнал.

4.1. Чистка и содержание животных

Состояние кожного покрова животных непосредственно влияет на санитарное качество молока. Во время доения загрязненных животных трудно уберечь молоко от попадания в него механических частиц, следовательно, и микроорганизмов, которые в большом количестве скапливаются на сосках и внедряются в вымя, вызывая заболевание молочной железы.

Существуют два способа чистки: ручная щеткой со скребком и механизированная (пневматическая), основанная на принципе отсасывания воздухом частиц с шерстного покрова животных. Пневматическую чистку можно осуществлять бытовым пылесосом. При чистке и обмывании кожного покрова особое внимание следует уделять таким частям тела, как нижняя часть живота, тазовые конечности, хвост. Чистку проводят не позднее чем за 1 час до начала доения или после него. Необходимо регулярно подрезать волос на вымени и на животе.

Исследования показывают, что при систематической чистке коров удои повышаются в среднем на 8-12 %, содержание жира – на 0,10-0,22 %. Это объясняется тем, что при чистке массируются и механически раздражаются периферические нервные окончания, увеличивается приток крови, повышается обмен веществ и усиливается теплоотдача. Раздражение кожи приводит к рефлекторному сокращению мышц и усилению газообмена.

Посещение фермы посторонними лицами разрешается только по разовым пропускам, выдаваемым по согласованию с ветеринарной службой. Въезд транспорта на территорию фермы допускается только через дезбарьеры. Животных из других хозяйств на ферму вводят после прохождения карантина.

В молочном отделении стены систематически очищают и белят известью. Полы моют ежедневно. Дезинфицируют помещения 2 раза в месяц раствором гипохлорита кальция либо натрия с содержанием 3% активного хлора. Расход раствора 0,5л/ 1м², экспозиция 1 час.

При привязном содержании коров подстилку заменяют ежедневно, при беспривязном на глубокой подстилке солому добавляют по 4-5кг на голову в день. Для подстилки нельзя использовать торфяную пушонку.

Важный фактор сохранения здоровья животных и получения высококачественной продукции – создание оптимальных условий содержания скота. Специальные исследования и практические наблюдения показывают, что в животноводческих помещениях микроклимат часто не отвечает зоогигиеническим требованиям. Основные причины неудовлетворительного микроклимата - плохая теплозащита стен, потолков, дверей, окон, недостаточная вентиляция воздуха, плохая канализация, антисанитарное состояние стойл. В таких коровниках повышается влажность воздуха, сыреют стены, потолок, накапливаются вредные газы. Вследствие этого снижаются продуктивность животных и качество продукции, сокращаются сроки хозяйственного использования коров и эксплуатации помещений.

Стремление удешевить строительство скотных дворов привело к тому, что во многих хозяйствах области помещения для содержания коров не соответствуют санитарно-гигиеническим нормам. Они очень низкие с малоэффективной системой вентиляции воздуха. Особенно недопустимо уменьшение длины полов до 140-150см. Содержание коров на укороченных полах приводит к большому числу заболеваний вымени и конечностей. Оптимальная длина полов в зависимости от величины животного 160-170 см, ширина – 110-120см. При наличии автоматической привязи длину полов увеличивают на 15-20см. Удлинить полы можно за счет демонтажа кормушек и организации напольной раздачи кормов. Напольное кормление широко применяется в зарубежных странах и в отдельных хозяйствах нашей области.

В настоящее время научно разработаны оптимальные параметры микроклимата в помещениях (табл. 10).

Таблица 10. Параметры микроклимата помещений

Показатель	Коровник	Родильное отделение	Профилакторий
Температура воздуха, °С	10	15	18
Относительная влажность, %	70	70	70
Скорость движения воздуха, м/с	0,5	0,3	0,3
Воздухообмен, м ³ /ч, на 1 ц живой массы	17	20	20
Концентрация вредных газов (не более)			
углекислота (CO ₂), %	0,25	0,15	0,15
аммиак (NH ₃), мг/м ³	15-20	10	10
сероводород (H ₂ S), мг/м ³	10	5	5
Световой коэффициент	1/10	1/10	1/10
Коэффициент естественной освещенности, %	0,8-1,0	0,8-1,0	0,8-1,0
Искусственная освещенность, лк	50-70	50-70	50-75

Температура, влажность и чистота воздуха регулируются путем устройства приточно-вытяжных каналов в соответствии с нормативами. Хорошая освещенность помещений благоприятно влияет на организм животных. Солнечные лучи губительно действует на микроорганизмы.

5. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ДОИЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ И МОЛОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Часто молоко загрязняется из-за неисправности доильных аппаратов, деформации износившейся сосковой резины, недостаточно промытой доильной аппаратуры.

Ежедневно после каждого доения промывают доильные аппараты, молокопровод, охладитель, молочный насос и емкости для сбора молока. Доильные аппараты следует хранить в чистом проветриваемом помещении на стеллажах. Их нельзя держать на солнце: под воздействием лучей резина быстро приходит в негодность. Ведро размещают на стеллажах в опрокинутом положении.

Один раз в неделю рекомендуется полностью разобрать доильные аппараты, промыть металлические детали ершом и щеткой в горячем (70...80°С) моющем растворе. Резиновые части выдержать в течение 20-30 минут в дезинфицирующем растворе, после этого промыть и ополоснуть горячей водой. Затем собрать аппараты и пропустить 8-10л нагретого до 50...60°С 1%-го раствора дезмола либо гипохлорита натрия и снова ополоснуть горячей водой.

Ежемесячно разбирают доильные аппараты, проверяют пригодность деталей для дальнейшей эксплуатации. Определяют длину сосковых чулок и при необходимости обрезают до рабочего значения (155 мм). Если длина активной части соскового чулка равна или больше высоты гильзы доильного стакана, то такие чулки заменяют. Сосковые чулки пригодны к эксплуатации, если их удлинение, определенное на приборе ПИЧ-1, находится в пределах 20-35 см. При наличии шероховатостей, трещин, несмываемых налетов, а также при увеличении диаметра отверстия присоска, плохом удержании стаканов на вымени коров сосковые чулки подлежат выбраковке. В одной доильной установке нельзя использовать сосковые чулки с отклонением по длине более ± 4 мм от среднего значения по данному комплекту. Один раз в месяц подвергают генеральной чистке и дезинфекции молокопровод, молокоприемник, охладитель молока, молочный насос, групповые счетчики.

Через каждые 6 месяцев прочищают и промывают вакуум-провод, регуляторы вакуума, проверяют производительность вакуумных насосов и при снижении ее более чем на 25% насос заменяют. При необходимости заменяют сосковую резину, молочные и воздушные трубки и шланги, мембраны пульсаторов и коллекторов. Гарантийный срок службы их составляет 900 часов чистого времени доения в течение 1 года со дня изготовления. Это соответствует примерно 5 месяцам эксплуатации или 4500 дойкам при шестичасовой наработке в сутки.

Все остальные резиновые детали доильных установок заменяют на новые один раз в год. Резиновые детали могут храниться в помещениях при температуре $\pm 50^{\circ}\text{C}$, защищенные от прямого воздействия солнечных лучей и отопительных приборов; нельзя хранить их в одном помещении с кислотами, щелочами, нефтепродуктами.

6. ГИГИЕНА РАБОТНИКОВ МОЛОЧНОЙ ФЕРМЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

К доению коров и работе с молоком допускаются лица, прошедшие специальную подготовку. Все работники молочных ферм обязаны регулярно проходить медицинский осмотр и иметь личные санитарные книжки. Операторы машинного доения и другие лица, контактирующие с молоком, должны соблюдать правила личной гигиены: держать в чистоте одежду и обувь; снимать спецодежду при посещении туалета; коротко стричь ногти и перед доением тщательно мыть руки с мылом; не хранить в кармане предметы личного туалета и не закалывать спецодежду булавками, чтобы они случайно не попали в молоко и корм животных; не курить на ферме в период доения и мойки доильных аппаратов; не выходить из коровника и не раздавать корма в спецодежде, хранить одежду в специальном помещении, оборудованном шкафами.

Стирать спецодежду рекомендуется на ферме не реже одного раза в неделю. Для этого необходимо оборудовать бытовую комнату, где должны быть стиральная машина и утюг.

При плохом самочувствии, повышенной температуре, заболевании рук (порезы, ожоги, гнойничковые раны, трещины) операторы должны немедленно пройти медицинское обследование или лечение, после чего предъявить санитарную книжку бригадиру. Работники крестьянских (фермерских) хозяйств, поставляющие молоко на рынок или на перерабатывающие предприятия, обязаны проходить медицинские обследования и иметь санитарные книжки.

Все работники ферм должны систематически проходить инструктаж по безопасности жизнедеятельности. Техническое обслуживание доильных установок и устранение их неисправностей проводить только при выключенных электродвигателях. Порошковые моющие препараты и сухую хлорную известь хранить в сухом затемненном помещении. Емкости со щелочами и кислотами не должны храниться в одном месте. При приготовлении моющих, дезинфицирующих растворов необходимо пользоваться средствами индивидуальной защиты: респираторами или ватно-марлевыми повязками, защитными очками, резиновыми сапогами и перчатками, прорезиненным или полиэтиленовым фартуком. Новые работники фермы должны пройти обучение и первичный инструктаж по технике безопасности.

Работников молочной фермы необходимо обеспечивать потребным количеством комплектов специальной одежды (халаты, сапоги, косынки или кепи, фартуки, перчатки), а также полотенцами, хозяйственным и туалетным мылом. В аптечке постоянно должны быть 1%-й раствор соды и соляной кислоты, нашатырный спирт, настойка йода, вата, бинты, лейкопластырь и др.

Заведующий фермой или бригадир обязаны ежегодно организовывать занятия и проводить инструктаж с работниками фермы по вопросам гигиены труда, соблюдения санитарных правил и техники безопасности, контролировать прохождение медицинских осмотров, вести журнал для записи указаний и предложений государственной ветеринарной и санитарно-эпидемиологической служб.

В сельхозпредприятиях, крестьянских (фермерских) хозяйствах и в личном подворье повысить санитарное качество молока можно при условии соблюдения санитарно-гигиенических требований на всех этапах продвижения продукта от получения до потребителя.

7. ЖИРНОМОЛОЧНОСТЬ КОРОВ И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Молочная продуктивность коров определяется не только количеством произведенного молока, но и его качеством, и в первую очередь содержанием жира. Молоко с высоким содержанием жира богаче белками, минеральными веществами, витаминами, и из него вырабатывается больше масла, сыра, молочных консервов и других продуктов. Например, чтобы приготовить 1 кг сливочного масла, требуется 21,7 кг молока жирностью 4 % или 29,4 кг молока жирностью 3%.

Повышенное содержание жира в молоке увеличивает выход сыра. Из 100 кг молока жирностью 3% получают 8,3 кг сыра, а из 100 кг молока жирностью 5% - 12,9 кг. В жирном молоке содержится больше крупных жировых шариков, которые при сепарировании легче отделяются и, следовательно, потери жира гораздо меньше, а сливок получается больше, чем при переработке жидкого молока. Повышение жирномолочности коров – одна из наиболее сложных задач. Однако, как показывает практика многих хозяйств, она вполне разрешима.

Сибирское масло издавна славилось своим высоким качеством. Его вывозили во многие страны мира и даже в такую страну маслоделия, как Дания. И сейчас Новосибирская область является одной из ведущих областей Сибири по производству сливочного масла. Однако за последние годы во многих хозяйствах области жирномолочность основного массива скота снизилась. Реализуя молоко с низкой жирностью, сельхозпредприятия терпят на этом большие убытки. В хозяйстве выгоднее держать коров с высоким содержанием жира в молоке.

Жирность молока зависит от многих факторов и прежде всего от условий кормления и содержания животных, отбора и подбора, направленного выращивания молодняка, технологии доения коров, породных и индивидуальных особенностей животных. Повысить жирность молока можно также путем целенаправленной племенной работы как внутри породы, так и при межпородном скрещивании. Ниже изложены основные пути и методы повышения жирности молока.

7.1. Повышение жирности молока путем полноценного кормления и хорошего ухода

Принято считать, что из всех факторов, влияющих на удой коров, кормление занимает 50 %, уход и содержание – 25, племенная работа – 25. Многочисленные исследования и практика хозяйств показывают, что улучшением кормления можно не только повысить удои, но и жирность молока на 0,2–0,3 %. Положительно сказывается на жирности молока включение в рационы кормов, богатых протеином и жиром. При нехватке белка даже избыток других питательных веществ в рационе не способствует повышению удоев и жирности молока. В этом случае возрастает расход кормов на производство единицы продукции, что удорожает ее себестоимость. Содержание жира в молоке повышается при скармливании дойным коровам сена из бобовых трав, различных жмыхов, кормов, богатых сахаром, фосфорных подкормок.

Если не удастся пополнить рационы белком за счет растительных кормов, можно использовать синтетическую мочевины, 1 г которой по продуктивному действию равен 2,6 г белка, а 1 кг мочевины может заменить по белку 6-7 кг жмыха. Азот мочевины используется жвачными преимущественно с помощью микроорганизмов. Сначала микробы используют мочевины для своего питания, а затем, попадая в следующие отделы желудка, сами подвергаются перевариванию и становятся источником органического белка для животных. Приучают коров к мочевины постепенно, в течение 8-10 дней. Дойной корове в сутки можно давать 80-100 г мочевины. Ее можно смешивать с концентрированными кормами, силосом или растворять в воде (на 1 кг мочевины 3-4 л воды) и этим раствором поливать корма. Такой способ применяли в учебно-опытном хозяйстве НГАУ. Дойные коровы, получавшие в день по 100 г мочевины, увеличили удои на 0,9 кг в сутки, жирность молока повысилась на 0,1 %. При этом расход кормов на 1 кг молока снизился на 14,8 %.

На содержание жира в молоке большое влияние оказывают углеводистые корма. Скармливание молочным коровам сахарной свеклы, картофеля, жома, патоки и других кормов, богатых легкопереваримыми углеводами, усиливает интенсивность обмена веществ в организме, способствует лучшему усвоению питательных веществ рациона, заметно повышает продуктивность животных. При этом жирность молока повышается на 0,11-0,4 %. Слишком большие дачи сахарной свеклы или картофеля нежелательны. Высокопродуктивным коровам можно давать сахарной свеклы или картофеля до 15 кг в сутки. Коровам со средними удоями достаточно скармливать по 1 кг на 1 л выдаваемого молока. Вводить в рацион углеводистые корма нужно постепенно.

Для повышения жирномолочности коров можно использовать пивные дрожжи. Последние приживаются в желудочно-кишечном тракте коров, успешно там размножаются и на длительный период обеспечивают спиртовое брожение и образование предшественников жира. Лучшие результаты были

получены тогда, когда дрожжи скармливали коровам 3 дня подряд по 3 раза в день, каждый раз по 1,2 л в смеси с концентратами. Через месяц-полтора трехдневную дачу дрожжей повторяют. Жирность молока у коров повышается на 0,2-0,4 % и сохраняется на этом уровне до полутора месяцев после прекращения скармливания дрожжей.

Отличный добавочный корм для молочных коров – рыбная мука. Она богата белком, кальцием и фосфором. Прибавка к основному рациону 150-200 г рыбной муки на корову в сутки заметно повышает удои и жирность молока. Из отходов мясной промышленности используют мясокостную муку. Корове можно давать мясокостной муки по 100-150 г в сутки. В 1 кг костной муки содержится около 260 г кальция и 140 г фосфора. Поэтому ее следует скармливать экономно, по 50-60 г в день на одну голову. При отсутствии минеральных подкормок можно использовать костную или древесную золу.

Недостаток витаминов в организме ведет к расстройству обмена веществ, снижает удои и жирность молока, вызывает различные заболевания. Например, недостаток витамина А влечет за собой остановку в росте и заболевание глаз у молодняка, яловость у коров и снижение их продуктивности, рождение слабых телят, понижает половую активность быков-производителей. Дефицит витамина D приводит к различным костным заболеваниям. Молочный скот чаще всего испытывает недостаток в витаминах А и D, реже – В и С. Летом зеленые корма полностью удовлетворяют потребность животных в витаминах. В зимний период витаминное питание животных можно усилить за счет скармливания хорошего силоса, люцернового или клеверного сена, красной моркови, пшеничных отрубей, кормовых дрожжей и кормов животного происхождения. Хороший источник витаминов зимой – свежая хвоя. Кроме витаминов в ней содержатся железо, кобальт и другие микроэлементы. Например, в хвое сосны и ели каротина не меньше, чем в красной моркови. Хвою скармливают коровам в измельченном виде (0,5-1 кг на голову в день) или в виде отвара. Настояем хвой можно сдабривать соломенную или сennую резку. При нехватке витаминов в натуральных кормах применяют витаминные препараты – рыбий жир, концентраты витаминов А, D, В и различные премиксы, в которых кроме витаминов содержатся микроэлементы. Отрицательно влияют на жирность молока лесное, болотное сено, кормовая капуста, брюква, турнепс, трава с закисленных лугов, кислый жом, барда, маковый жмых, высокий уровень концентратов в рационе, отсутствие прогулок коров.

Установлено, что высокая температура воздуха снижает жирность молока. Более низкое содержание жира в молоке приходится на летние месяцы – июнь, июль, а самое высокое – на декабрь, январь. В летние жаркие дни, когда температура воздуха поднимается до 25°C и выше, жирность молока у коров снижается на 0,1-0,3 %. Поэтому желательно в жаркие дни включать в рационы корма, способствующие повышению жирности молока. Интересен и такой факт. У коров красной степной породы, завезенных в период второй

мировой войны из Украины в Сибирь, жирность молока повысилась на 0,2-0,4 %. И, наоборот, у дочерей этих коров, возвращенных на Украину, содержание жира в молоке снизилось примерно на такую же величину.

Исследования показывают, что телочки, рожденные зимой и выращенные в неотапливаемых помещениях, лучше растут и развиваются, хорошо усваивают корма и становятся более продуктивными животными с повышенной жирностью молока. В специально поставленных опытах по выращиванию телок при низких температурах и полноценном кормлении наблюдалось повышение жирности молока у первотелок на 0,11-0,22 % по сравнению со сверстницами, воспитанными в теплом помещении. По нашим данным, жирность молока, поступающего из 52 хозяйств на молочный завод «Новосибирский», в зимний период составляла 3,82, в летний – 3,61 %.

Регулярные прогулки коров способствуют повышению удоев и жирности молока. Хорошие результаты дают лишь ежедневные прогулки на расстояние 3-4 км. Активный моцион коров на свежем воздухе, солнечная инсоляция, мышечная нагрузка улучшают кровообращение, повышают аппетит и усвоение питательных веществ корма, закаляют организм, животные становятся бодрыми и выносливыми. Жирность молока при этом повышается на 0,1-0,25 %.

Содержание жира в молоке во многом зависит от соблюдения правил доения коров. Чем быстрее темп доения, тем больше удой и жирность молока. Это объясняется устройством вымени и физиологическими процессами, происходящими во время доения. Изучено, что наиболее активная отдача молока у коров наблюдается в первые 4-5 мин после подготовки вымени к доению. Если это время упущено, корова будет доиться медленно и не полностью отдавать молоко. Необходимость тщательного выдаивания коров вызывается еще и тем, что в последних струйках молока содержится наибольшее количество жира. Надо строго выдерживать установленный на ферме распорядок кормления, доения, уборки помещений, выпуска животных на прогулку, очередность доения коров. Несоблюдение этих условий уменьшает удои и жирность молока. Регулярная чистка коров способствует повышению удоев на 8-12% и жирности молока на 0,1-0,2%.

На количество жира в молоке оказывает влияние массаж вымени у нетелей. В опыте, проведенном учеными СибНИПТИЖ, первотелки, у которых за 3 месяца до отела массажировали вымя, увеличили удои за лактацию на 787кг, жирность молока – на 0,17% по сравнению с теми животными, вымя которых до отела не массажировали. Дополнительные затраты на массаж вымени у нетелей вполне окупаются увеличением удоев коров и улучшением качества молока. Повышенная жирность молока сохраняется и в последующие лактации, что очень важно для передачи этого полезного признака потомству.

7.2. Роль племенной работы в повышении жирномолочности коров

При чистопородном разведении жирность молока можно повысить путем отбора животных по жирномолочности. У черно-пестрого скота, который составляет 87% всего поголовья крупного рогатого скота в Новосибирской области, жирность молока колеблется от 2,5 до 5,4 %. Жирность молока у коров красной степной породы, которая наиболее распространена в Омской области, составляет в среднем 3,6-3,8 % с колебаниями от 2,4 до 5,2 %. Это дает возможность отбирать и создавать в каждом хозяйстве группы коров с высокой жирностью молока и использовать их для воспроизводства. Коров с жирностью молока 3 % и ниже целесообразно скрещивать с мясными быками, а полученное потомство откармливать и сдавать на мясо. Повышение жирности молока, достигнутое при чистопородном разведении, устойчиво передается по наследству.

Для правильного отбора ценных животных необходимо ежегодно проводить бонитировку скота, выделять жирно-молочных коров в отдельные группы и подбирать к ним быков-производителей от жирно-молочных линий и семейств. На товарных фермах можно ограничиться массовым отбором коров по показателям удоя и процента жира в молоке. Следует отметить, что племенная работа дает положительные результаты только в сочетании с хорошим кормлением и содержанием животных.

В повышении жирномолочности коров исключительно велико значение быков-производителей. Наиболее высокие требования предъявляют к быкам-производителям, используемым на станциях и пунктах искусственного осеменения. Здесь должны находиться самые лучшие по жирномолочности быки, проверенные по качеству потомства. У бычков, выращиваемых на племя, процент жира в молоке матерей и более отдаленных предков не должен быть ниже требований стандарта данной породы. Быков-производителей, повышающих жирномолочность своего потомства на 0,2-0,3 %, нужно интенсивно использовать на станциях и пунктах искусственного осеменения.

Количество жира в молоке зависит от индивидуальных особенностей животных. Существует мнение, что с увеличением удоев процент жира в молоке снижается. Как показывают исследования, в большинстве случаев наблюдается отрицательная корреляция между этими признаками, т.е. с повышением удоя жирность молока снижается. Коэффициент корреляции колеблется от -0,102 до 0,405.

Однако взаимосвязь между этими величинами у коров разных пород и в отдельных стадах неодинакова и в значительной степени зависит от уровня кормления и племенной работы. Имеются многочисленные примеры преодоления отрицательной корреляции между удоем и жирностью молока. На Всесоюзной сельскохозяйственной выставке в 1954г. была представлена группа

коров с удоем за 300 дней лактации от 8 до 11 тыс. кг молока жирностью 4,20-4,87%.

Высокопродуктивные коровы в большей степени реагируют на недостаток каких-либо питательных веществ в рационе, вследствие чего в молоке уменьшается количество сухого вещества, в том числе жира. Поэтому при отборе особое внимание обращают на таких животных, которые с увеличением удоя повышают и жирность молока или удерживают ее на прежнем уровне.

7.3. Скрещивание как метод повышения жирномолочности коров

Наиболее эффективный метод повышения жирности молока – скрещивание жидкомолочных коров с быками жирно-молочных пород. Скрещивание коров черно-пестрой породы с быками красной горбатовской породы, проведенное в племхозах «Первомайский» Новосибирской и «Омский» Омской области, повысило жирность молока у помесей первого поколения на 0,35-0,6 %.

Наилучшие результаты в повышении жирности молока у коров получены при использовании быков джерсейской породы, по жирномолочности занимающей одно из первых мест среди молочных пород. Имея небольшую живую массу – 380-420 кг, коровы этой породы дают за лактацию 3000-3500 кг молока жирностью 5,5-6 %. Лучшие коровы дают по 7-8 тыс. кг молока с таким же высоким процентом жира. Порода создавалась в условиях хорошего кормления, животным скармливали большое количество разнообразных жмыхов.

Многочисленные опыты по скрещиванию коров черно-пестрой породы с джерсейскими быками, проведенные во многих хозяйствах Западной Сибири, показали, что у помесей первого поколения жирность молока повышается на 0,8-1,3%. Наряду с повышением жирности в молоке помесных коров увеличивается содержание белка, сухого вещества, минеральных веществ, витаминов, повышается его питательная ценность. Помесные животные затрачивали на производство 1кг 4%-го молока 0,97 к.ед., а черно-пестрые – 1,19, или на 22,7% больше. Помесных джерсейских телок значительно раньше пускают в случку, чем их черно-пестрых сверстниц. Продолжительность стельности у помесей короче на 5-7 дней, что свидетельствует об их скороспелости. Отмечается также легкость отелов и повышенная плодовитость – около 10% двоен.

Интересно отметить, что при скрещивании с джерсейскими быками жирность молока повышалась не только у потомства, но и у жидкомолочных коров-матерей. Здесь сказывается влияние семени жирно-молочных быков на организм спариваемых с ними коров. Вместе с тем, это подчеркивает недопустимость даже однократного использования в случке производителей, происходящих от жидкомолочных родителей. Высокая эффективность скрещива-

ния с быками жирно-молочных пород достигается при создании хороших условий кормления и содержания животных.

7.4. Определение содержания жира в молоке

Правильное определение содержание жира в молоке во многом зависит от техники взятия пробы, методики определения жирности, качества реактивов. Средняя проба молока берется из каждого удоя коровы за двое суток подряд с помощью стандартного пробника с диаметром в просвете 9 мм. Взятую пробу выливают в чистую бутылочку с номером или кличкой коровы. Бутылочки закрывают пробками и хранят в ящике при температуре 10 °С и ниже. Летом пробы консервируют 10 %-ным раствором двуххромовокислого калия (на 100 мл молока 1 мл) или добавляют 1-2 капли (не более) формалина.

Жирность молока определяют в следующем порядке. В чистый сухой жиrometer наливают автоматом или пипеткой 10 мл серной кислоты плотностью 1,81-1,82. Молоко в бутылочке хорошо перемешивают, и специальной пипеткой берут 10,77 мл и осторожно наливают его по стенкам жиroomера, наслаивая на кислоту. Затем приливают 1 мл изоамилового спирта (плотность 0,810-0,815), избегая смачивания горлышка жиroomера. Жиrometer плотно закрывают резиновой пробкой, обертывают салфеткой и встряхивают его до полного растворения комочков белка. Чтобы предотвратить возможные ожоги, на кафедре скотоводства и технологии молока НГАУ был сконструирован специальный прибор для встряхивания одновременно 24 жиroomеров. Такой прибор можно изготовить в любом хозяйстве.

После встряхивания жиroomеры ставят пробкой вниз на 5 минут в водяную баню с температурой 65-70 °С. Уровень воды в бане должен быть выше уровня столбика жира в жиroomерах. Из водяной бани жиroomеры переносят в центрифугу и укладывают в патронах узким концом к центру. Размещают их симметрично, один против другого. Если количество жиroomеров нечетное, то в центрифугу дополнительно ставят жиrometer, наполненный водой. Центрифугирование продолжается 5 минут со скоростью 800-1200 оборотов в минуту, что соответствует 60-90 оборотам рукоятки ручной центрифуги. После центрифугирования жиroomеры ставят в водяную баню пробкой вниз. Через 5 минут жиroomеры вынимают из бани и, регулируя пробкой, отсчитывают число делений по нижней точке мениска столбика жира. При отсчете жиrometer держат на уровне глаз.

В последние годы во многих хозяйствах стали применять радиоэлектронные приборы для определения жирности молока – «Лактан», «Клевер» и др. При помощи этих приборов скорость определения процента жира в молоке увеличивается в 30 раз. Однако кислотный способ определения жирности молока во многих сельхозпредприятиях, в крестьянских (фермерских) хозяйствах и личном подворье пока еще остается доминирующим.

8. УЧЕТ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Учет молочной продуктивности коров имеет исключительно важное значение для оценки и отбора животных, определения наследственных качеств быков, организации раздоя и нормированного кормления коров, записи их в племенные книги, оплаты труда операторов и т.д.

Существует несколько способов учета молочной продуктивности коров. Наиболее точные показатели дает ежедневный учет надоев молока от каждой коровы с последующим суммированием за всю лактацию. Однако такой учет сопряжен с большими затратами труда. В большинстве хозяйств проводят контрольные доения коров три раза в месяц, например, 5, 15 и 25 числа каждого месяца. А результаты заносят в журнал контрольных удоев. Умножая количество молока, полученного в контрольный день, на число дней в периоде, вычисляют удой за период между контрольными доениями. Сумма удоев за все периоды и будет составлять удой за лактацию.

При выращивании телят подсосным методом молочность коров учитывают так: подпускают теленка к корове и позволяют ему сосать из одной половины вымени, а из другой выдаивают молоко, измеряют, умножают на 2 и таким образом определяют молочную продуктивность коровы.

Оценка коров по удою проводится различными способами и за разные отрезки лактации. Способ оценки коров по удою за всю лактацию имеет ограниченное применение, так как продолжительность лактации бывает различной и сравнивать в этом случае животных весьма затруднительно. Учет молочной продуктивности коров за календарный год применяется в Австрии, Норвегии, Канаде и других странах. Однако чтобы получить удой за 365 дней, надо искусственно удлинять сервис-период. Полученные при этом удои имеют рекламное значение.

В России и в ряде стран Западной Европы, а также в США оценивают коров по удою за 305 дней лактации. Такая оценка удобна потому, что корова при обычном ее хозяйственном использовании ежегодно приносит теленка, отдыхает 60 дней и лактирует 305 дней. При укороченной лактации (не менее 240 дней) учитывают фактический удой с указанием числа дней лактации, при удлиненной – удой за первые 305 дней.

Молочную продуктивность коровы иногда определяют условно по наивысшему суточному удою, используя коэффициент Вильсона, который составляет в среднем 200. Установлена высокая корреляция между удоями за первые 3 месяца и за 305 дней лактации. Для определения продуктивности за лактацию удой за 3 месяца умножают на коэффициент 2,6.

Для оценки эффективности хозяйственного использования животных часто учитывают годовой удой на фуражную корову, который вычисляют следующим образом:

- определяют, сколько в течение отчетного года каждая корова находилась в хозяйстве, затем складывают количество фуражных дней всех коров;

- учитывают, сколько нетелей переведено в стадо коров и сколько дней после отела каждая первотелка находилась в хозяйстве. Суммируют фуражные дни всех первотелок, переведенных в основное стадо из нетелей, всех коров, включая яловых;

- среднегодовое число фуражных коров устанавливают путем деления общего количества фуражных дней на 365;

- средний удой на фуражную корову за год определяют делением валового удоя за год на число фуражных коров.

С 1989 г. введен новый порядок учета продуктивности коров исходя из валового производства молока, полученного за год, и поголовья коров, имеющих на начало года. В валовой надой включают молоко основного молочного стада и от первотелок, но не позднее трех месяцев после отела.

Такое исчисление продуктивности коров упрощает бухгалтерский и зоотехнический учет и позволяет объективно сравнивать молочную продуктивность коров, закрепленных за отдельными операторами машинного доения.

Содержание жира в молоке индивидуально от каждой коровы в племенных хозяйствах определяют один раз в месяц из двухсуточной пробы молока, на товарных фермах – один раз в два месяца. Процент белка устанавливают в тех же пробах, которые используют для определения жирности. Для вычисления среднего процента жира и белка за лактацию удой каждого месяца умножают на содержание жира (белка) в молоке за этот месяц и получают 1%-е молоко, суммируя эти показатели по месяцам, получают количество 1 %-го молока за всю лактацию, которое делят на фактический удой и получают средний процент жира (белка). Для определения общего количества жира и белка за лактацию сумму 1%-го молока делят на 100.

В зоотехнической практике и в научных исследованиях коров оценивают по выравненному показателю – 4%-му молоку. Расчет проводят по формуле

$$M_{4\%} = M(0,4 + Ж \times 0,15),$$

где $M_{4\%}$ - количество 4%-го молока, кг;

M – количество молока за лактацию, кг;

$Ж$ – среднее содержание жира в молоке, %.

Важным звеном в учете молочной продуктивности в производственных целях является пересчет количества молока на базисную жирность.

Под базисной жирностью понимают процентное содержание жира в молоке. Этот показатель учитывают при приеме молока из сельхозпредприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств. Общероссийская базисная жирность, распространяемая на все регионы страны, составляет 3,4 %, белка – 3 %. Пересчет на базисную жирность производят путем деления однопроцентного молока на 3,4 %.

При сравнении молочной продуктивности коров разного возраста вычисляют условный удой, скорректированный на возраст, с использованием коэффициентов. Например, чтобы привести удой первотелки к уровню продуктивности полновозрастной коровы, его умножают на 1,3, а удой коровы второго отела – на 1,1.

Литература

1. Атраментов А.Г. Совершенствование первичной обработки молока. – М.: Агропромиздат, 1990. – 63 с.
2. Барабанщиков Н.В. Молочное дело. – М.: Агропромиздат, 1990. – 350 с.
3. Бродская Н.М. Домашняя ферма/ Н.М. Бродская, М.Ф. Кобцев. - Новосибирск: Новосиб. кн. изд-во, 190. – 168 с.
4. Ветеринарно-санитарные мероприятия при производстве молока на фермах: Рекомендации. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 14-16.
5. Карташова В.М. Гигиена получения молока. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1980. – 180 с.
6. Кобцев М.Ф. Молочная продуктивность крупного рогатого скота и технология производства молока.: Учеб. пособие. ИЦ «Агро-Сибирь» Новосибирск, 2006.-138 с.
7. Костомахин Н.М. Скотоводство.- СПб.: изд-во «Лань», 2007.- 432 с.
8. Кугенев П.В. Контроль качества молока на фермах/ П.В. Кугенев, Т.Г. Гриценко. – М.: Россельхозиздат, 1977. – 636 с.
9. Обухов П.А. Обработка молока и уход за молочным оборудованием. – М.: Россельхозиздат, 1971. – 165 с.
10. Огнев Ю.М. Получение молока высокого санитарного качества на молочной ферме: Учеб. пособие/ Ю.М. Огнев, М.Ф. Кобцев, В.В. Буторина. Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 1992. – 40 с.
11. Правила машинного доения коров. – М.: Агропромиздат, 1989. – 40 с.
12. Санитарные и ветеринарные правила для молочных ферм колхозов, совхозов и подсобных хозяйств. – М.: Агропромиздат, 1987. – 17 с.

