

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Оптимизация селекционно-технологических элементов при производстве молока

Учебно-методическое пособие

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ОПТИМИЗАЦИЯ
СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Ставрополь
2022

УДК 636
ББК 46.0
О-62

Авторский коллектив:

*В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев,
А. А. Покотило, А. М. Ершов, А. В. Лесняк*

Оптимизация селекционно-технологических элементов при О-62 производстве молока : учебно-методическое пособие / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев и др. ; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2022. – 72 с.

Содержит информацию, необходимую для эффективного управления высокопродуктивными генетическими ресурсами в молочном скотоводстве, что позволит создать высокопродуктивное молочное стадо крупного рогатого скота с желательными селекционно-технологическими параметрами.

Для зооветеринарных специалистов, руководителей хозяйств, магистров и студентов факультетов биотехнологического и ветеринарной медицины.

**УДК 636
ББК 46.0**

Введение

Современное молочное скотоводство основано на применении различных национальных систем управления высокопродуктивными генетическими ресурсами молочного скота, которые консолидированы общими принципами Международного комитета регистрации животных (ICAR) и включают в себя идентификацию животных, учет продуктивных и молочных качеств животных, регулярную индивидуальную оценку качества молока у коров, мониторинг распространения изученных генетических аномалий, линейную оценку экстерьерных особенностей коров, отработку рутинных технологических операций при производстве молока.

Выполнение указанного комплекса работ предполагает формирование достоверной информационной базы учетных данных. На основании полученных результатов разрабатывается оптимальная селекционно-технологическая модель развития молочного стада, внедрение которой позволяет достичь перспективного уровня молочной продуктивности и качества молока-сырья.

По результатам выполнения научно-исследовательских проектов особо значимых для АПК России в 2015-2016 гг. по направлению обеспечения импортозамещения в животноводстве (генетический материал) была разработана региональная модель формирования и управления высокопродуктивными генетическими ресурсами животноводства (на примере Ставропольского края), которая прошла апробацию и была положительно оценена на национальном (Минсельхоз РФ, Минсельхоз Ставропольского края, НП Нацплемсоюз, Общественная Палата РФ) и международном (Секретариат ICAR, Рим, Италия; международный саммит производителей и переработчиков молока IDF, Вильнюс, Литва) уровнях.

Внедрение разработанных рекомендаций по оптимизации селекционно-технологических элементов при производстве молока будет способствовать созданию высокопродуктивного стада молочного скотоводства и улучшению качества молока [1-5].

1. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ДОЕНИЯ КОРОВ

1.1. Подготовительные операции

Молоко является одним из наиболее ценных продуктов животноводства и важнейшим элементом здорового питания человека. В молоке содержатся легко усвояемые жиры, белки, углеводы, минеральные вещества и витамины, в такой пропорции, которая делает этот продукт достаточным для удовлетворения ежедневных потребностей теленка в питательных веществах, что является важным элементом при организации направленного выращивания ремонтного молодняка [6].

Эти незаменимые пищевые свойства молока-сырья производитель должен максимально сохранить и обеспечить поступление на перерабатывающие предприятия свежего молочного сырья для удовлетворения современных повышенных потребностей потребителя к молоку и молочным продуктам. В свою очередь, перерабатывающие предприятия обязаны максимально сохранить пищевую и биологическую ценность молочных компонентов поступившего молока при изготовлении разнообразных молочных продуктов и питьевого молока.

Важнейшим условием предотвращения заболеваний вымени и производства молока высокого качества являются **проведение подготовительных мероприятий перед доением коров:**

1) обеспечение коров сухим местом для отдыха, где должна быть и сухая подстилка, что снижает затраты на подготовку вымени перед доением, а также предотвращает возможность проникновения микроорганизмов в организм животного.

2) неукоснительное соблюдение обслуживающим персоналом правил личной гигиены, предусматривающей использование чистой рабочей одежды и обязательное мытье рук непосредственно перед доением;

3) строгое соблюдение определенного графика при доении коров;

4) организация отдельного доения здоровых и больных маститом коров, заболевших коров выделяют в отдельную группу и доят последними

или же с применением отдельных доильных систем, избегая тем самым переноса возбудителей заболеваний на здоровых животных.

5) обязательное сдаивание первых струек молока перед началом доения в отдельную емкость, желательную покрытую синтетической неплотной тканью черного цвета. Эта операция позволяет избежать загрязнения основного объема молока микроорганизмами, проникшими в сосковый канал, а также помогает провести раннюю диагностику мастита при появлении сгустков в молоке.

Ни в коем случае нельзя сдаивать молоко на руку или выливать содержимое емкости на пол, это позволит достичь снижения риска инфицирования других животных.

б) обмывание сосков вымени после сдаивания первых струек молока, для этого используют одноразовые бумажные полотенца, пропитанные моющим и дезинфицирующим средством. Сильно загрязненное вымя обмывается достаточным количеством воды и вытирается насухо.

При отсутствии одноразовых полотенец, для протирания сосков и вымени, применяют матерчатые полотенца.

Для снижения вероятности переноса возбудителей мастита, полотенца следует использовать только для одного животного и при повторном использовании стирать их при температуре не ниже 95 °С.

7) проведение подготовительного массажа перед доением в течение 50 секунд, включающее сдаивание первых струек, обмывание и обтирание сосков вымени. При использовании современных доильных установок стимуляция вымени осуществляется автоматически.

8) перед началом доения необходимо проверить уровень вакуума в доильной системе, фактические показатели которого должны соответствовать технологическим параметрам для данного оборудования.

1.2. Процесс доения коров

1) доильные стаканы сразу надевают на вымя, готовое к доению, избегая подсоса воздуха и контролируя процесс доения, додаивание коров является обязательным;

2) в процессе доения коров необходимо регулярно проверять уровень вакуума в доильной системе, установленные показатели которого должны соответствовать технологическим параметрам для данного оборудования;

3) необходимо избегать передаивания коров, при снижении потока молока до 0,6...0,8кг/мин. современные доильные установки додаивание проводят автоматически;

4) после окончания доения доильные стаканы снимаются с сосков вымени после сброса вакуума в доильной системе, не рекомендуется производить снятие доильных стаканов до сброса вакуума с применением силовых действий, поскольку это может травмировать вымя у коров и вызвать развитие маститов;

5) после снятия доильных стаканов соски вымени дезинфицируют, что позволяет предупреждать проникновение микробов, т.к. после окончания доения сосковые каналы полностью закрываются лишь спустя 20-30 минут.

1.3. Операции после доения коров

1) промывку доильной установки и аппаратов необходимо проводить сразу после окончания доения коров. Промывание доильной аппаратуры производится в соответствии с технологической инструкцией для данных доильных систем.

По окончании доения аппараты вытирают снаружи и промываются теплой водой. Затем для уничтожения микроорганизмов аппараты моют, применяя специальные щетки и смесь моющего и дезинфицирующего средства, подогретого до 40°C и выше. Для удаления остатков дезинфицирующего средства аппараты промываются чистой теплой водой. Для просушивания их подвешивают доильными стаканами вниз.

Остатки молока из молокопровода удаляются водой и дренажной губкой, а затем его промывают и дезинфицируют. Для этого смесь моющего и дезинфицирующего средства прогоняется по молокопроводу в течение 10-15 минут (выходная температура смеси более 40 °С). Далее снова повторяют промывку чистой теплой водой. Остатки удаляют с помощью дренажной губки.

2) свежесцеженное молоко необходимо сразу же охладить до технологической температуры +4...+6 °С, что обеспечит сохранение требуемых параметров качества молока в процессе его хранения. Факторами, определяющими качество поставляемого молока, являются охлаждение и его хранение на предприятии-производителе. Быстрое охлаждение предупреждает размножение микроорганизмов.

При ежедневной сдаче молоко следует охладить до +4...+6 °С, не позже 3 часов с начала доения. Если молоко сдается через день, то лучше его охладить в течение 2 часов. При доении в летнем лагере необходимо соблюдать аналогичные технологические параметры. Для предварительного охлаждения возможно кратковременное применение холодной воды.

Охлаждение молока проводят с использованием холодильных танков и ванн. Для равномерного смешивания теплого и охлажденного молока необходима медленно вращающаяся мешалка. При сдаче молока через день, следует учитывать необходимость хранения двойного объема.

3) емкости для хранения молока промывают сразу же после слива молока.

Растворы моющих и дезинфицирующих веществ сливают в отдельную емкость для хранения, повторное использование моющих и дезинфицирующих средств производится в соответствии с технологической инструкцией.

Основные технологические режимы обслуживания доильных установок:

1) перед каждым доением:

- установка новых молочных фильтров

- контроль вакуума и подсоса воздуха в системе

2) после каждого доения:

- удаление использованных фильтров

- промывка доильных аппаратов снаружи перед промывкой моющим и дезинфицирующим средством

- просушка доильных систем

- сливание воды из доильных шлангов

- проверка температуры охлаждения молока

3) еженедельные мероприятия:

- контроль всех резиновых частей на наличие трещин

- проверка чистоты резины, шлангов и других частей

- проверка чистоты охладителей молока

4) ежемесячные мероприятия:

- проверка вакуумного насоса на наличие загрязненности, степень натяжения ремня, уровень масла, состояние вакуумного резервуара (водоотвод)

- проверка состояния регулировочный клапана, при необходимости его нужно прочистить, проверить уровень вакуума

- состояние вакуум провода, на наличие загрязнение, водоотвода, уклон системы

- состояние молокопровода на наличие загрязнение, внутренних остатков, уклон

- состояние доильных аппаратов на состояние сосковой резины и резиновых частей (сплющивание, старение, пористая поверхность); возможный подсос воздуха, прочность и герметичность подсоединения

- состояние пульсаторов, технологические параметры их работы, прочистить и заменить фильтры

- состояние промывочного оборудования на общее состояние, дозирование, температуру промывки

- состояние охладителей молока, время достижения температуры хранения.

5) один раз в полугодие:

- необходимо разобрать доильную установку и провести генеральную чистку
- необходимо поменять сосковую резину, прокладки и резиновые части.

б) один раз в год:

- составление протоколов проверки доильного оборудования и систем охлаждения молока совместно с сервисной службой.

2. ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОЛОКА

2.1. Основные факторы, снижающие качество молока

Технологические свойства молока характеризуются следующими основными показателями:

- содержание жира и белка;
- бактериальная обсеменённость;
- содержание соматических клеток;
- наличие ингибиторов;
- точка замерзания;
- термоустойчивость.

Существенное влияние на хранение, переработку и вкусовые качества молока оказывают уровень бактериальной обсеменённости и количество соматических клеток в 1 мл молока. Динамика параметров количества бактерий и соматических клеток в молоке зависит от различных факторов.

Показатель бактериальной обсеменённости молока отображает количество микроорганизмов в 1 мл молока. В молоке могут содержаться бактерии, дрожжи и плесневые грибки. Как правило, в молоке из здорового вымени не содержится бактерий, они попадают в молоко при доении из внешней среды.

При этом, основными источниками попадания микроорганизмов молоко являются:

- сосковый канал -от 0,01 до 1,0 тыс. микроб. кл.\мл
- воздух в помещении - от 0,1 до 15,0 тыс.микроб. кл.\мл

- загрязненные соски от 5,0 до 20,0 тыс. микроб. кл./мл
- доильное и холодильное оборудование - от 0,3 до 300,0 тыс. микроб. кл./мл
- доли вымени, пораженные инфекционными возбудителями - от 0,01 до 20,0 тыс. микроб. кл./мл.

Повышенная бактериальная обсеменённость –это результат несоблюдения гигиенических требований при производстве молока и его хранении. Молоко является превосходной питательной средой для размножения бактерий. Охлаждение молока ниже 10°С позволяет значительно замедлить этот процесс.

Первые струйки молока, в которых содержится большое количество бактерий, сдаиваются в отдельную посуду (доильную кружку). Это позволяет одновременно контролировать здоровье вымени. Перед доением вымя тщательно обмывают, доильные стаканы надевают и снимают, не допуская засасывания воздуха.

Уровень соматических клеток в молоке - это концентрация клеток различных органов и тканей. В частности, из них состоят ткани молочных проходов, участвующих в секреции молока и выводящие молоко. Затем молоко по молочным проходам выводится из вымени.

В вымени происходит постоянное обновление клеток эпителиальной ткани. Старые клетки отмирают и отторгаются. К этому добавляются клетки, выполняющие защитные функции в организме (лейкоциты). Поэтому соматические клетки постоянно присутствуют в молоке.

Однако, в отличие от бактерий, **соматические клетки в выдоенном молоке, не размножаются.** Количество соматических клеток, выделенное из здорового вымени, колеблется между 10,0 тыс. кл. и 100,0 тыс. кл. в 1 мл.

В соответствии с рекомендациями Международного комитета регистрации животных (ICAR), **уровень соматических клеток в молоке здоровых коров не превышает 200,0 тыс. кл./мл.** Этот показатель зависит от индивидуальных особенностей животного и его физиологического состояния. В начале и в конце

лактации количество соматических клеток несколько выше, чем в другие периоды.

Высокая концентрация соматических клеток является признаком нарушения физиологического процесса секреции молока или заболевания. **При количестве соматических клеток свыше 500,0 тыс. кл./мл качественная переработка молока ограничена** т.к. сопровождается пониженным содержанием казеина, молочного сахара, кальция, магния и фосфора и изменением физико-химических свойств молока.

Заболевания вымени существенно снижают уровень молочной продуктивности, что негативно сказывается на экономических показателях молочного скотоводства.

Попадание в молоко ингибиторов (антибиотики, моющие средства) может быть объяснено различными причинами. К их числу относится несоблюдение предписанной концентрации моющих и дезинфицирующих средств, нарушение режима промывки, наличие остатков моющих средств в оборудовании.

Наибольшее количество ингибиторов в молоко попадает после введения лактирующим коровам антибиотиков. Использование специальных медикаментов дает возможность определить сроки выведения их из организма.

Антибиотики препятствуют переработке молока, поэтому молочные заводы строго контролируют их наличие. При обнаружении антибиотиков в молоке на поставщика может быть наложен запрет.

Лактирующих коров, проходящих медикаментозное лечение, доят отдельно. Молоко от них не может быть отправлено на переработку. Профилактические мероприятия по предотвращению заболеваний маститом проводят в сухостойный период.

Точка замерзания молока несколько ниже, чем воды и равна $-0,525$ °С. Это связано с содержанием в нем различных растворимых веществ. Повышение показателя точки замерзания молока не всегда является следствием простого добавления воды. Часто причина кроется в несоответствии рациона кормления,

недостаточностью содержания в нем минеральных веществ и соли, а также несбалансированностью энерго-протеинового соотношения. Разбавление молока водой может происходить из-за технических неисправностей в системе промывки доильных установок и холодильного оборудования.

Термоустойчивость молока—это показатель стабильности белка при его нагревании. Основным фактором, влияющим на коагуляцию белка при его нагревании, является окружающая среда, где молоко производится. Она должна быть чистой и по возможности без бактерий. Кроме того, после доения молоко должно быть сразу охлаждено.

Основными причинами коагуляции белка являются:

- добавление молозива в сборное сырое молоко (норма - сдача молока после отела не ранее 6 дня);
- недостаточно или не вовремя охлажденное молоко привело к развитию бактерий.
- рН молока должна составлять 6,68 – 6,70. Если рН молока составляет 6,3, то это значит, что начался процесс закисания (происходит снижение содержания казеина и молока плохо поддается переработке).
- кормовые средства содержат остатки гербицидов или дезинфицирующих средств;
- молоко получено от больных животных и особенно имеющих высокую температуру;
- бактерии образуют энзимы, которые разрушают казеин белка.

Следует иметь ввиду, что выделение хлопьев при нагревании молока может происходить и по другим причинам. К примеру, всплытие жировых шариков, если их оболочка нарушена в процессе помешивания.

«Алкогольная проба» проводится для определения пригодности молока для промышленной переработки, для этого берется смесь из 2 см³ молока и 2 см³ 68% спирта и перемешивается в чашке Петри. Выделение хлопьев свидетельствует о том, что молоко не поддается переработке.

2.2. Контроль за здоровьем вымени у коров

Мастит является наиболее частым заболеванием вымени у коров и представляет собой воспаление молочной железы, которое возникает в ответ на воздействие неблагоприятных факторов внешней среды (механических, физических, химических, биологических) и чаще всего вызванное инфекцией. Основным показателем заболевания, по которому принято диагностировать маститы при производстве молока, является концентрация соматических клеток в 1 мл молока. Увеличение количества соматических клеток - это проявление защитной реакции организма. Для выявления причины заболевания маститом, необходимо провести исследование физиологического состояния животного, выявить неблагоприятные факторы внешней среды и возможных инфекционных возбудителей [6].

Данная схема дает возможность определить состояние здоровья вымени по результатам анализа сборного молока. Для оценки состояния здоровья вымени отдельных коров проводят либо анализ молока в лаборатории селекционного контроля качества молока, либо проверку долей вымени с помощью качественного теста по изменению физико-химических свойств молока (тест с мастидином или другими специальными растворами).

При увеличении содержания соматических клеток в молоке более 200,0 тыс.кл./ мл необходимо проводить следующие мероприятия:

- проверить вымя и соски для выявления в них патологических изменений
- провести анализ молока из отдельных четвертей вымени.

Проявление маститов у коров способствует не только ухудшению качества молока, но и обуславливает экономический ущерб при производстве молока, так при уровне соматических клеток менее 100,0 тыс. кл./мл потерь молока не происходит, однако при дальнейшем увеличении концентрации соматических клеток наблюдаются следующие потери молока:

КОЛИЧЕСТВО соматических клеток, тыс.кл/ мл	здоровье вымени	потери молока в %
менее 100 000	Очень хорошее	0
100 000 - 300 000	Хорошее	2
300 000 - 400 000	Удовлетворительное(20 % коров имеют больное вымя)	4
400 000 - 500 000	Здоровье вымени под угрозой(30 % животных больны)	5
500 000 - 700 000	Наличие проблемы, здоровье вымени нарушено(40 % коров имеют больное вымя)	более 5
Свыше 700 000	Наличие острой проблемы, массовое нарушение здоровья(50 % коров имеют больное вымя)	более 12

Высокая концентрация соматических клеток в молоке должна стать сигналом возможного заболевания коров маститом. При положительной реакции на мастит и для определения возбудителя мастита необходимо отобрать пробы молока из отдельных четвертей вымени и отправить на анализ в микробиологическую лабораторию. По результатам анализа разработать организационные и ветеринарные мероприятия.

Не рекомендуется проводить лечение или выбраковку коров только по результатам наличия повышенного уровня соматических клеток, поскольку если увеличение соматических клеток носит кратковременный характер, то причиной этому могла быть реакция организма на различные стрессовые факторы – перегруппировка производственных групп, смена рациона кормления, климатические и другие факторы.

Повышенное содержание соматических клеток в молоке может быть обусловлено наследственной предрасположенностью, породой, семейством, линией быка-производителя. В настоящее время, методом определения индекса племенной ценности по количеству соматических клеток проводится селекционная работа по оценке наследственной предрасположенности и ограничению использования нежелательных животных.

Период лактации также влияет на уровень соматических клеток в молоке, обычно этот показатель несколько выше в первые и в последние недели лактации, а также в последние недели стельности. По этой причине повышается вероятность заболевания вымени.

Низко посаженное вымя увеличивает риск повреждения и последующее заражение, ведущее к маститу.

У высокопродуктивных животных чаще наблюдают повышение уровня содержания соматических клеток в молоке, так как у них более высокий обмен веществ, а восприимчивость к стрессу, как правило, снижена.

Факторы внешней среды оказывают влияние на увеличение соматических клеток в молоке. В летнее время количество соматических клеток, как правило, выше, чем зимой (повышенная влажность и высокая температура, пастбище, влияние корма).

Нарушение процесса доения, недостаточная гигиена вымени, короткий массаж, неправильное надевание доильных стаканов, долгое доение также приводят к увеличению соматических клеток в молоке. Аналогичный эффект вызывают неисправности доильной техники, высокий вакуум, колебания вакуума, уклон вакуумного трубопровода.

Нарушение гигиены доения, техники обмывки вымени и доильной установки, общая загрязненность коровника, отсутствие дезинфекции увеличивают риск повышенного содержания микроорганизмов и тем самым риск инфекционного заболевания, сопровождающегося ростом числа соматических клеток.

В меньшей степени этому способствуют ошибки при строительстве помещения. Повышенный риск повреждения вымени и, соответственно, его заражения - острые решетки, гладкий настил, неправильная привязь, короткое стойло (бокс).

Оптимизация кормления укрепляет иммунную систему животных вследствие улучшения обеспеченности энергией, протеином, витаминами и

микроэлементами, что в свою очередь приводит к нормализации обмена веществ и снижению содержания соматических клеток в молоке.

Опасными для здоровья вымени являются инфекционные агенты - стрептококки, стафилококки, колибактерии и пиогенные бактерии (микоплазмы, микобактерии, дрожжи). Наиболее типичными возбудителями заболевания вымени являются стрептококки и стафилококки. Они передаются от вымени к вымени через руки доярок, доильные стаканы и полотенца.

Различают две формы мастита вымени:

Клинический мастит, с ярко выраженными признаками воспаления, характеризуется изменением внешнего вида вымени (покраснение, отеки, болезненность, повышенная температура, измененная секреция).

Субклиническая форма мастита, без выраженных клинических симптомов заболевания вымени, может быть выявлена только путем лабораторных исследований.

Рекомендации по борьбе с маститом. Изучение как клинической, так и субклинической форм мастита является одним из сложных мероприятий. В связи с этим рекомендовано **санирование больного стада**, которое предусматривает:

- обследование животных на заболевание вымени
- проверку соблюдения технологий содержания, кормления и доения.

Разработка мероприятий в целях терапии должна включать способы лечения, необходимые медикаменты, период действия и выведения антибиотика из организма, нанесение меток на животных, повторных исследований и учета результатов (дата, количество микроорганизмов), устранения выявленных нарушений (мероприятия по гигиене вымени, изменения процесса доения, устранение неисправностей доильного оборудования и установок, изменение содержания животных и кормления).

При расчете затрат на санирование стада учитывают:

- стоимость проведения исследований
- стоимость медикаментов для выявления и лечения больных животных

- затраты, связанные с потерями товарного молока (выдержка времени выведения антибиотика из организма)
- необходимость контроля проведения профилактических мероприятий (дезинфекция сосков, полотенца и т.д.)
- потребность в выбраковке и восстановлении поголовья
- расходы на подготовку плана повышения дохода после санирования стада
- возможность увеличения объема производства молока
- улучшение качества молока и повышение цены реализации за сданное молоко
- снижение затрат на ремонт стада
- снижение затрат на медикаменты
- снижение трудозатрат в процессе работы (отсутствие специального лечения).

2.3. Контроль за здоровьем конечностей

В современных высокопродуктивных стадах молочного скота, вследствие напряженности обменных процессов, несоответствия полов животноводческих помещений требованиям санитарной гигиены, несбалансированного кормления, проявления различных стрессовых ситуаций технологического характера, стала актуальной проблема поддержания здоровья конечностей [6]. Заболевания конечностей встречаются практически во всех стадах молочного скота, особенно при плохом состоянии покрытия полов и неблагоприятных пастбищных условиях (плохое состояние и обработка щелевых полов, каменистая поверхность перегонов к пастбищам).

Заболевания могут быть как инфекционного, так и неинфекционного характера. Плохое состояние полов влияет на изменение нагрузки на копыта, что приводит к изменению роста костной ткани, трещинам в копытном роге и поражению копыт инфекциями.

Различия плотности копытного рога у различных животных определяются генетически. Клиническая картина выражается в изменении роста копытного рога (клювовидное копытце, туплеобразное, сжатое, расходящееся копытце, двойная подошва, лимакс), отеках, хромоте, трещинах в копытном роге между

роговыми слоями (пустая стенка копыта, двойная подошва), трещинах пальцевого мякиша (межпальцевая щель, распущенное копыто), инфекциями, ведущими к панарицию, межпальцевой гнили, язвам копытной подошвы.

При развитии заболевания копыт молочный скот характеризуется отсутствием аппетита, истощением, снижением продуктивности, нарушением воспроизводительных функций.

Профилактика заключается в систематической обрезке копыт у всего поголовья (1-2 раза в год), коррекции измененных копыт - при индивидуальном лечении животного, дезинфекции помещения, устранении негативных последствий технологии кормления и содержания (качество пола - бетон, щели, перегороды, пастбище). Хорошие результаты для профилактики копытных заболеваний дают ванны для дезинфекции копыт. Для этого применяют в проблемных стадах разрешенные средства, 1-2 раза еженедельно или же при каждом прогоне скота на выгульно-кормовые площадки. Хронически больных животных выбраковывают.

Наибольшую проблему при заболевании конечностей в последнее время представляет **некробактериоз** в копытной форме у молочных коров, который характеризуется как инфекционная болезнь с гнойно-некротическими поражениями нижних частей конечностей. Первичный занос возбудителя на ферму происходит вместе с больными или инфицированными животными. Затем инфекция приобретает стационарный характер с тенденцией к усилению тяжести патологического процесса.

Профилактика болезни заключается в проведении вакцинации крупного рогатого скота. Однако, только лишь проведение вакцинации не всегда обеспечивает успешную профилактику и ликвидацию болезни. Одним из наиболее эффективных лечебно-профилактических методов при поражениях конечностей некробактериозом являются ножные дезинфицирующие ванны. Для таких ванн чаще всего применяются 5-10 % растворы сульфата цинка, медного купороса или формалина. При этом для повышения результатов обработок целесообразно использовать секционные и комбинированные ванны.

Мероприятия по предупреждению некробактериоза и поддержанию здоровья конечностей включают комплекс следующих мер:

- контроль уровня обменных процессов в организме животных и обеспечение полноценного кормления на всех стадиях производственного цикла
- подбор родительских пар с учетом влияния генетических факторов на состояние здоровья конечностей у потомства
- периодическая (не менее двух раз в год) обрезка и расчистка копыт у всего животного стада
- мероприятия по повышению устойчивости животных к заболеванию
- улучшение условий содержания и предупреждение травматизма
- профилактические (не менее двух раз в год - перед выгоном животных на пастбище и перед постановкой на стойловое содержание) ножные ванны
- технологические дезинфекции помещений, выгульных площадок (дворов), инвентаря, транспорта и т. д.
- вакцинация в случае реальной угрозы заноса возбудителя болезни в хозяйство (на ферму).

Применять вакцинацию против некробактериоза в благополучных хозяйствах без реальной угрозы заражения животных обычно нет необходимости.

Для оздоровления неблагополучного поголовья и контроля болезни используют комплекс методов и средств, главные из которых:

- изоляция больных и подозреваемых на заболевание животных
- регулярная расчистка копыт, обрезка отросшего копытного рога, удаление пораженных и некротизированных тканей
- вынужденная вакцинация животных с терапевтической целью
- профилактические и лечебные ножные ванны
- лечение больных животных или сдача на убой тяжело больных
- вынужденные текущие и заключительная дезинфекции помещений, выгульных площадок (дворов), инвентаря, транспорта, санация пастбищ
- утилизация трупов, отходов, обеззараживание навоза

- мероприятия по повышению устойчивости животных к заболеванию
- улучшение условий содержания и профилактика травматизма
- действия по охране здоровья людей.

2.4. Внедрение индивидуального мониторинга качества молока

Внедрение разработанной в Ставропольском ГАУ системы управления высокопродуктивными генетическими ресурсами в молочном скотоводстве, при взаимодействии контроль-ассистентской и эксперт-бонитерской служб, лабораторий селекционного контроля качества молока и генетического контроля, способствует дальнейшей имплементации национального животноводства в международный рынок генетических ресурсов, соответствует требованиям российского законодательства в области животноводства и позволяет обеспечивать сбор информации в соответствии с рекомендациями Международного комитета регистрации животных (ICAR).

Методика проведения учета надоев у подконтрольного поголовья молочных коров предусматривает выполнение работ специалистами контроль-ассистентской службы и включает использование соответствующих методов, позволяющих производить отбор и транспортировку проб молока **от каждой коровы – в лабораторию селекционного контроля качества молока:**

1. Метод проведения контрольной дойки
2. Метод учета надоев молока
3. Метод отбора проб молока
4. Метод консервации проб молока
5. Метод транспортировки проб
6. Метод учета и передачи данных

Для определения количества надоев молока от коровы используются технические средства - молокомеры, а также электронные автоматические приборы. Все технические средства подвергаются в установленном порядке контролю на точность показаний организациями Госстандарта России не реже одного раза в год.

Количество молока определяется с точностью до 0,1 кг. Удой за контрольный период рассчитывается с точностью до 1 кг.

Уровень содержания жира, белка, соматических клеток, а при необходимости и других компонентов в молоке подконтрольных коров, определяется путем исследования специально отобранных проб молока согласно действующим нормативам и методикам в лаборатории селекционного контроля качества молока СтГАУ.

Для отбора пробы молока используются мерные стаканчики и стаканчики для транспортировки проб молока, имеющие номера.

Отбор пробы молока и ее консервация проводится в следующем порядке:

- перед началом контрольной дойки в мерные стаканчики (их готовят и номеруют по числу коров) добавляют консервирующее вещество, допущенное к использованию действующими нормативами, плотно закрывают крышками и устанавливают в специальный штатив, который в свою очередь маркируется кодом субъекта племенного животноводства и кодом транспортного ящика

- после окончания дойки коровы измеряется разовый удой, и часть его при тщательном перемешивании переливается в специальную емкость

- проба отбирается пропорционально каждому надою в течение контрольной дойки с помощью выше указанных технических средств.

Для консервации используется дихромат калия 0,5-1,0 г на 1 л. или специализированные консерванты широкого спектра действия, например, Microtabs II. Анализаторы должны быть откалиброваны с учетом влияния используемого консерванта.

Интерференция консерванта не влияет на соматические клетки, и минимальна для инфракрасных анализаторов. Одна таблетка консерванта Microtabs весит около 18 мг и содержит 8 мг бронопола и 0,3 мг натамицина с нейтральным наполнителем. Одна таблетка используется для образца объемом 20-40 мл.

Контроль-ассистентской службой, созданной для выполнения научно-исследовательской работы по заданию Минсельхоза РФ, проводился учет и отбор проб молока в следующих хозяйствах:

1. ООО СП «Чапаевское», Шпаковский район, с. Казинка
2. СПК колхоз-племзавод «Казьминский», Кочубеевский район, с.

Казьминское

3. СПК колхоз-племзавод «Кубань», Кочубеевский район, с.

Кочубеевское

4. ООО «Приволье», Красногвардейский район, с. Привольное
5. СПК колхоз имени Ворошилова, Труновский район, с. Безопасное
6. СПК колхоз «Россия» Новоалександровский район, с.

Григорополисская

7. СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовский район, с. Большая

Джалга.

В данных хозяйствах применяется разные способы содержания коров:

1. ООО СП «Чапаевское» - беспривязное
2. СПК колхоз-племзавод «Казьминский» - летом беспривязное, в

стойловый период - привязное

3. СПК колхоз-племзавод «Кубань»- привязное
4. ООО «Приволье»- беспривязное
5. СПК «Племзавод Вторая Пятилетка»- привязное
6. СПК колхоз имени Ворошилова - летом беспривязное, в стойловый

период - привязное

7. СПК колхоз «Россия» - беспривязное.

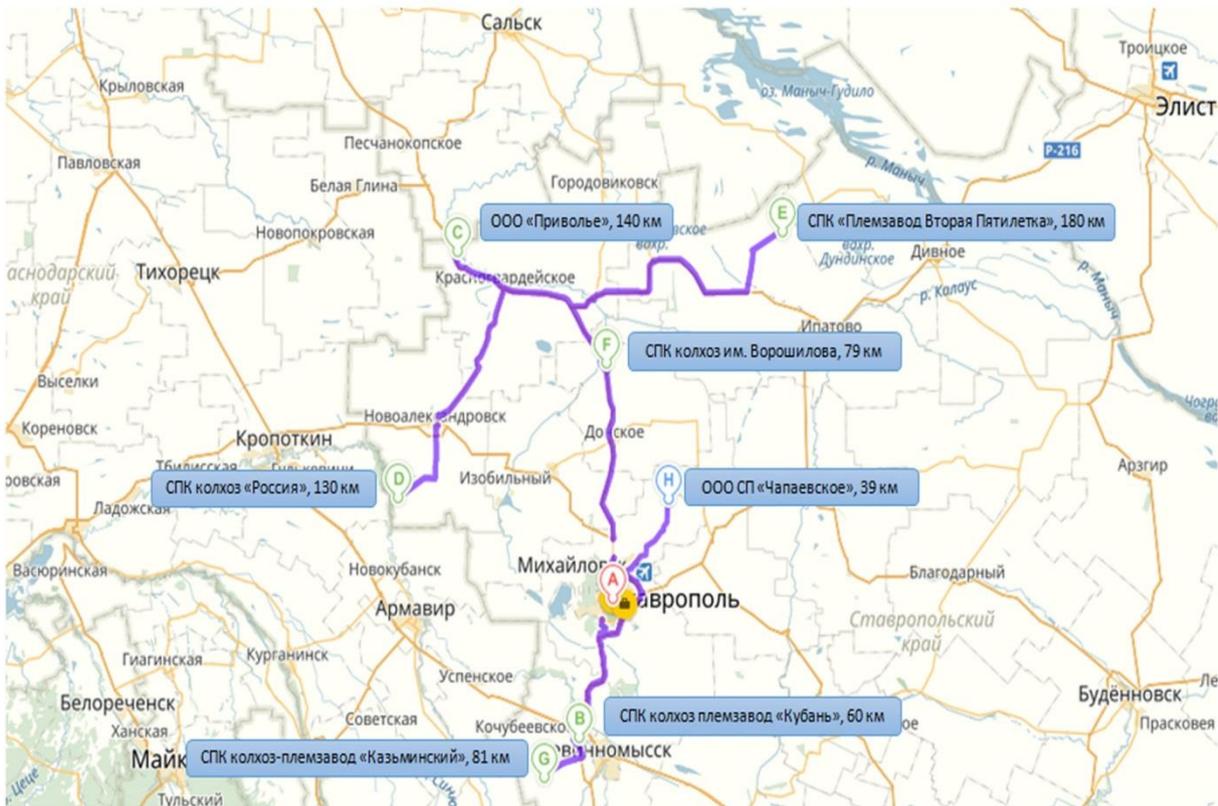


Рис.1- Схема расположения хозяйств

В соответствии с принятой в хозяйствах системой содержания применяются следующие варианты доения:

1. ООО СП «Чапаевское» - доение в доильном зале, доильная установка – Карусель, доильные аппараты DELAVAL
2. СПК колхоз-племзавод «Казьминский» - летом - линейное доение в молокопровод доильными аппаратами DELAVAL, в стойловый период доение в переносные ведра доильными аппаратами DELAVAL
3. СПК колхоз-племзавод «Кубань»- линейное доение в молокопровод доильными аппаратами DELAVAL
4. ООО «Приволье»- доение в доильном зале, доильная установка Параллель, доильные аппараты Westfalia
5. СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» линейное доение в молокопровод, доильными аппаратами DELAVAL

6. СПК колхоз имени Ворошилова - - линейное доение в молокопровод, доильными аппаратами DELAVAL

7. СПК колхоз «Россия» - доение в доильном зале, доильная установка-Елочка 30⁰, доильные аппараты DELAVAL.

Для учета количества и отбора средних проб молока при проведении контрольных доек в хозяйствах используются следующие виды молокомеров:

1. ООО СП «Чапаевское» - ММ-25 DELAVAL
2. СПК колхоз-племзавод «Казьминский» - ММ-25, ММ-27 DELAVAL
3. СПК колхоз-племзавод «Кубань»- счетчики молока WAIKATO
4. ООО «Приволье»- счетчики молока компании GEA
5. СПК колхоз имени Ворошилова - счетчик молока DELAVAL ММ6, а также Milkoscope
6. СПК колхоз «Россия» - ММ-25, ММ-27 ВС DELAVAL.

Соглашение с ICAR в соответствии с Разделом 6 предоставляет организациям определенную степень свободы в выборе методов проведения учета.

Методами учета ICAR являются:

Метод А Все виды учета осуществляются официальным представителем учетной организации. Это включает в себя учет, произведенный утвержденными на ферме системами, который контролируется официальным Представителем организации учета и не может быть изменен фермером или его представителем.

или

Метод В Все виды учета проводятся фермером или его представителем.

или

Метод С Все виды учета осуществляются фермером или его представителем и официальным представителем Организации Учета.

В соответствии с вышеперечисленным нами при проведение контрольных доек в хозяйствах использованы 2 метода проведения учета – метод А и метод В:

1. ООО СП «Чапаевское» - метод В
2. СПК колхоз-племзавод «Казьминский» - метод С
3. СПК колхоз-племзавод «Кубань» - метод С
4. ООО «Приволье»- метод С
5. СПК «Племзавод Вторая Пятилетка»- метод С
6. СПК колхоз имени Ворошилова - метод С
7. СПК колхоз «Россия» - метод С.

При проведении контрольных доек внимание уделялось соблюдению основных требований и правил выполнения технологических операций машинной технологии доения.

Для машинного доения наиболее подходящими являются ваннообразная и чашеобразная формы вымени. Соски должны быть диаметром 2,0-3,2 см и длиной 5-9 см. Наиболее пригодными к машинному доению являются животные с цилиндрической и слегка конической формой сосков. Нежелательны как слишком сближенные, так и чрезмерно широко расставленные соски. Нормальное расстояние между передними сосками составляет 16-20 см, между задними, а также между передними и задними - 6-14 см. Расстояние от нижнего края вымени до пола должно составлять не менее 45 и не более 65 см.

В исследуемых хозяйствах у коров со слишком сближенными (особенно задние) и чрезмерно широко расставленными передними сосками, а также со слишком низким расположением вымени (менее 45 см от пола), наблюдалось затруднение операции по надеванию доильных стаканов, и при перемещении коров происходило их самопроизвольное снятие.

Внедрение оперативного мониторинга качества молока в перечисленных хозяйствах позволило добиться уровня соматических

клеток в валовых партиях молока в интервале 208-301 тыс. кл./мл, что отображает высокую эффективность его проведения.

В течение 3 суток оперативные данные по уровню соматических клеток в индивидуальных пробах сырого молока передаются из лаборатории селекционного контроля качества молока в племенные хозяйства, что позволяет своевременно выводить заболевших животных из доильного контингента и использовать для доения только лишь здоровых коров.

Полученные результаты исследований качества молока по уровню соматических клеток используются зооветеринарными специалистами хозяйств для разработки индивидуальных профилактических мероприятий по борьбе с маститом у коров на различной стадии лактации.

3. Оптимизация кормление молочных коров

Применение в последние десятилетия искусственного осеменения в скотоводстве позволило значительно поднять генетический потенциал продуктивности коров, однако молочная продуктивность большинства стад Ставропольского края находится на уровне 3500–4000 кг в год. **Главная причина этого явления кроется в недокорме животных**, а также в кормлении их биологически неполноценными рационами. Показателями полноценного кормления необходимо считать здоровье, продуктивность, плодовитость животных, качество продукции и затраты кормов на ее производство [5].

Одним из основных факторов полноценного питания коров является **энергия**. При недостаточном поступлении энергии протеин корма используется в первую очередь на покрытие энергетических затрат, а не на обновление тканей организма и синтез составных частей молока. В другом случае корова должна съесть больше кормов, чтобы обеспечить покрытие энергетических затрат. Но объем потребляемых кормов ограничен физиологическими возможностями. Как в одном, так и в другом случае, это ведет к снижению продуктивности.

Потребность животных в сухом веществе определяется их живой массой, величиной удоя и периодом лактации. Установлено, что возможность коров в потреблении сухого вещества ограничена в пределах до 4,5 кг на 100 кг живой массы. Однако рацион коровы-рекордистки, которая имеет высший суточный удой 109,7 кг, содержал сухого вещества до 40 кг при живой массе 600 кг. Очевидно, чем выше продуктивность коров, тем выше должна быть концентрация энергии и питательных веществ в сухом веществе.

Технология кормления коров средней и высокой продуктивности должна базироваться на повышении концентрации энергии в сухом веществе рациона.

В питании коров среди необходимых веществ **протеину** отводится одно из основных мест, в силу того, что он принимает активное участие в обмене веществ, а с другой стороны, является предшественником образования белков

тела и продукции. Потребность в протеине определяется живой массой коров, уровнем продуктивности и физиологическим состоянием.

С целью контроля протеинового питания коров по фактическому его содержанию в кормах хозяйств рекомендуется учитывать в рационах и количество сырого протеина. Содержание сырого протеина в сухом веществе рационов коров определяется их продуктивностью. При суточном удое до 10 кг молока, концентрация сырого протеина в сухом веществе рациона должна быть 13 %, от 11 до 20 кг – 14 %, от 21 до 25 кг – 15–17 % и при удое более 25 кг – 18–22 %. Из-за недостатка протеина в рационах ухудшается использование кормов, до одной трети снижается продуктивность животных, ухудшается качество продукции. Основное отличие протеинового питания жвачных состоит в том, что какая-то часть протеина (по мнению некоторых исследователей большая часть) разрушается в рубце микрофлорой до аммиака, который частично используется ею для синтеза аминокислот, которые включаются в белок тела самих микроорганизмов.

Таким образом, источником протеина и аминокислот для жвачных служат кормовые белки, не распавшиеся в рубце и поступившие в тонкий кишечник, а также белок микроорганизмов. Исходя из этого, необходимо использовать технологические приемы, позволяющие предотвращать распад в рубце ценных протеинов высокобелковых кормов и обеспечить жизнедеятельность микроорганизмов за счет менее ценных кормовых протеинов. В настоящее время существует несколько приемов снижения растворимости протеина. Считаем, что наиболее эффективным является прием обработки сои и других высокопротеиновых кормов, в результате которого получают такие корма, как например, под коммерческим названием «Белкофф-М». Установлено, что уровень продуктивности коров достоверно коррелирует с соотношением фракций нерасщепляемого и расщепляемого протеина в сухом веществе рациона.

Считается оптимальным, когда на долю нерасщепляемого протеина приходится 50–70 %. В рационе должно содержаться столько расщепляемого

протеина, чтобы можно было обеспечить условия синтеза микробного белка в рубце. Соотношение между расщепляемым и нерасщепляемым протеином изменяется по ходу лактации. В период раздоя коров и интенсивного получения молока уровень расщепляемого протеина не должен быть высоким (табл. 1).

Таблица 1 - Соотношение расщепляемого (РП)* и нерасщепляемого (НРП) протеина в рационах коров, от сырого протеина рациона, %

Протеин	Стадия лактации			Сухостойный период
	Начало	Средина	Окончание	
Расщепляемый (растворимый)	25	30	50	40
Нерасщепляемый (нерастворимый)	75	70	50	60

*Расщепляемый протеин - понимается его количество, которое в результате растворения переходит в жидкость рубца, а уже потом протеазами – ферментами, которые синтезируются бактериями рубца, расщепляется до аминокислот и аммиака.

В настоящее время протеиновое питание высокопродуктивных жвачных рассматривается с точки зрения достаточного поступления в организм незаменимых аминокислот. Бактериальный синтез в рубце не обеспечивает потребностей животных в аминокислотах при интенсивном наращивании живой массы и у высокопродуктивных коров. Удовлетворить потребность коров в незаменимых аминокислотах за счет бактериального синтеза можно лишь при удое 10–13,5 кг. При средней и высокой продуктивности коров их рационы необходимо контролировать по лизину и метионину, ориентировочная потребность в которых на один килограмм сухого вещества составляет 6–7 г лизина и 3–4 г метионина.

Основной составной частью сухого вещества растительных кормов являются углеводы, включающие клетчатку, сахар, крахмал и другие вещества. Они благоприятны не только для организма животных, но являются еще и

питательными веществами для микроорганизмов рубца.

Недостаток сахара и крахмала является причиной нарушения углеводно-жирового обмена, что приводит к ацидозу, накоплению кетоновых тел и снижению щелочного резерва крови. Эти изменения в состоянии организма, вызванные недостатком легко ферментируемых углеводов, способствуют нарушению воспроизводительных функций, которые выражаются в уменьшении количества полученных телят в расчете на 100 коров, сокращению сроков их хозяйственного использования и ухудшению усвоения питательных веществ. Установлено, что при оптимальном количестве сахара в рационах коров сахаропротеиновое отношение должно быть 0,8–1:1. Содержание крахмала должно быть в 1,5–2 раза больше, чем сахара. Питательные вещества рационов с повышенным количеством энергии за счет сахара и крахмала хорошо усваиваются, а это способствует повышению молочной продуктивности, нормализации обменных процессов. Общее содержание крахмала в пределах 13–23 % от сухого вещества рациона не приводит к снижению рН содержимого рубца.

Быстро сбраживаются в рубце крахмал ячменя, пшеницы, овса, тритикале. Крахмал кукурузы, сорго, проса сбраживается медленнее, поэтому для жвачных крахмал этих кормов является практически единственным прямым источником глюкозы, так как способствует реализации потенциальной продуктивности коров, обеспечивает нормальное функционирование печени и предотвращает кетозы. В практике молочного животноводства зарубежных стран отказались от нормирования сахара в рационах коров. В то же время сахар улучшает поедаемость кормов, то есть стимулирует аппетит у животных.

Клетчатка, как известно, не расщепляется ферментами пищеварительного тракта, а сбраживается микроорганизмами рубца с образованием преимущественно ЛЖК (летучих жирных кислот) –уксусной, пропионовой, масляной. Их количество в рубце зависит от состава рациона и подготовки кормов к скармливанию. При оптимальном рационе на долю уксусной кислоты приходится 65%, пропионовой – 20% и масляной – 15 %.

Установлено, что увеличение в рационе грубых кормов до установления оптимального уровня клетчатки изменяет характер брожения в направлении образования уксусной кислоты. Нежелателен как недостаток, так и избыток клетчатки. При ее избытке, рационы трудно сбалансировать по энергии, а это приводит к снижению продуктивности коров. Недостаточный уровень клетчатки в сухом веществе рациона приводит к снижению содержания жира в молоке.

Наряду с этим клетчатка нормализует перистальтику желудочно-кишечного тракта, обеспечивает его наполнение. Минимально допустимый уровень сырой клетчатки в рационах высокопродуктивных коров не должен быть менее 14–15 %, а оптимальное ее количество 18–22%. Увеличение клетчатки сверх указанного количества приводит к снижению переваримости питательных веществ, увеличению затрат кормов на продукцию.

Основным фактором, ограничивающим переваримость клетчатки, является лигнин – вещество, способствующее одревеснению стенки растительной клетки, так как он затрудняет доступ микроорганизмов к целлюлозе. Поэтому необходимо заготавливать корма с уровнем лигнина в сухом веществе растений не более 3 %, переваримость клетчатки при этом выше, чем в зрелых растениях. В противном случае, при более высоком содержании лигнина снижается переваримость целлюлозы, а также остальных питательных веществ. В результате этого энергетическая ценность корма становится низкой.

Переваримость клетчатки и других питательных веществ также снижается при измельчении кормов в миксере с размером частиц корма менее, чем 1–2,5 см, это приводит к снижению рН в рубце и нежелательному закислению содержимого.

Жир в рационах животных является источником энергии, так как его энергетическая ценность в 2,25 раза выше, чем углеводов и протеина. Оптимальный уровень жира в рационах нормализует аппетит животных, процессы пищеварения и всасывания в кишечнике. С жиром кормов животные

получают витамины А, Д, Е, К, поэтому рационы, недостаточные по наличию жира, могут содержать и недостаточное количество указанных витаминов.

Минеральные вещества и витамины, не обладая энергетической ценностью, являются абсолютно незаменимыми, так как течение обменных процессов возможно лишь в их присутствии. Вреден как недостаток этих веществ, так и их избыток. В этих случаях последствия сводятся к следующему: нарушается функциональная деятельность органов и систем, что приводит к алиментарным заболеваниям, нарушению воспроизводительной функции, молодняк рождается нежизнеспособным; снижается молочная продуктивность, ухудшается качество молока; ухудшается использование питательных веществ кормов и увеличиваются затраты кормов на образование продукции.

Минеральные вещества составляют 4–6 % живой массы животных. Из этого количества большая часть приходится на кальций, фосфор, калий, серу, натрий, магний. Их называют макроэлементами.

К микроэлементам относят: железо, марганец, цинк, медь, селен, молибден, кобальт, йод, хром, фтор, никель, олово, ванадий. Наиболее часто встречается недостаток в кормах железа, марганца, меди, цинка, йода, кобальта. В настоящее время обмен минеральных веществ рассматривается в комплексе с протеиновым, углеводным, жировым и витаминным обменами, т.к. минеральные вещества оказывают существенное влияние на использование энергии, протеина, углеводов и жира. В свою очередь, недостаток или избыток указанных питательных веществ оказывает влияние на использование минеральных веществ.

При организации полноценного питания коров необходимо учитывать не только поступление отдельных элементов минерального питания, но и сумму зольных элементов. Достаточным содержанием золы в рационе считается 6,5–8 % от сухого вещества, а сырой золы 8–9 %. В других случаях нарушается деятельность пищеварительного тракта, возбудимость пищеварительных желез.

Самым распространенным элементом в теле животных является **кальций**, 99 % которого в организме, находится в костной ткани. Важнейшими

его функциями являются участие в образовании костей. Он является фактором, предотвращающим торможение переваривания целлюлозы, но при длительном избытке кальция снижается переваримость жира, что приводит к ухудшению аппетита животных. В обеспечении организма кальцием большую роль играет уровень фосфора в рационах.

На усвоение кальция отрицательно влияет избыток в рационе калия, магния, жира, протеина и клетчатки. Однако решающее влияние на усвоение кальция оказывает наличие витамина Д.

Обмен **фосфора** в организме животных протекает во взаимосвязи с кальцием. До 85 % фосфора, содержащегося в организме, находится в костной ткани, и только 15 % входят в состав мягких и жидких тканей. Так же, как и при недостатке кальция, при дефиците фосфора в рационах у животных развиваются рахит, остеомаляция, остеопороз, ухудшается аппетит, снижается молочная продуктивность и содержание жира в молоке, наступает бесплодие, может развиваться извращение аппетита: животные жуют кости, древесину, камни, кирпич и т. д. Оптимальным соотношением кальция к фосфору в рационах считается 1,5–2:1. Максимально фосфор используется из минеральных кормов, в которых он хорошо растворим: фосфат натрия, моно-, ди-, трикальцийфосфат, диаммонийфосфат и другие. Анализ рационов коров показывает, что фосфор в них практически всегда является дефицитным элементом, так как в основных кормах, используемых для молочных коров, его, как правило, содержится недостаточно.

В обмене веществ кальций и фосфор взаимосвязаны с **магнием**. Магний хорошо используется из рациона только в том случае, когда его отношение к кальцию составляет 1:5,5, а к фосфору 1:2,5.

Уменьшение запасов **витамина А** в организме коров приводит к снижению молочной продуктивности, уменьшению содержания жира в молоке, нарушению полового цикла, абортam. Новорожденные телята подвержены частым заболеваниям пневмонией и диспепсией. Признаком недостатка витамина А является огрубение волоса, чешуйчатость кожи, ухудшение зрения.

Всасывание и превращение каротина в витамин А зависит от достаточного количества в рационе витамина Е, фосфора, жира. Избыток в рационе нитратов и нитритов вызывает распад каротина в рубце, что также приводит к гипо- или А-авитаминозу. Аналогичное влияние оказывает недостаток в рационе протеина, сахара, крахмала, а также избыток сульфатов.

Использование каротина зависит от состава рациона. Усвоение каротина уменьшается с уменьшением в рационе сена и увеличением силоса. Хорошо используется каротин из рационов, сбалансированных по всем питательным веществам.

Недостаток **витамина Д** ведет к развитию у молодняка рахита, а у взрослых животных остеомаляции и остеопороза. Признаком его недостатка является истончение и искривление хвостовых позвонков, распухание суставов, снижение молочной продуктивности, нарушение оплодотворяемости, увеличение послеродовых осложнений, неправильная постановка ног.

Недостаток **витамина Е** ведет к развитию нарушения функций печени и к беломышечной болезни, его дефицит вызывает дегенеративные изменения в семенниках, повреждение мышц, кровеносных сосудов плаценты и плода, бесплодие, изменения в сосудистой и нервной системах. Его значение кроется еще и в том, что как антиоксидант он способствует уменьшению появления маститов и задержания последа.

Потребность коров в питательных веществах определяется их физиологическим состоянием, уровнем продуктивности, живой массой и упитанностью. Для более полного использования питательных веществ, кормление коров рекомендуется осуществлять согласно фазам физиологического состояния: первая – новотельное и раздоя (100 дней); вторая – производства молока и поддержания высокого уровня молочной продуктивности (100 дней); третья – восстановительная, характеризующаяся восстановлением тканей организма, израсходованных на производство молока, и снижением продуктивности (100 дней); четвертая – стельный сухостойный пери од (60 дней).

3.1. Кормление стельных сухостойных коров

После запуска коровы нет необходимости изменять тип кормления. Он должен быть таким же, как и для дойных коров. В противном случае будет изменение в видовом соотношении микрофлоры, что связано с перестройкой характера рубцового пищеварения. Чего следует избегать, особенно для высокопродуктивных коров.

Предпочтительно все же при рН силоса ниже 4,0 сухостойных коров содержать на рационе преимущественно из сена, сенажа, силоса до 12 кг, патоки до 1 кг при умеренном скармливании комбикорма – 2–3 кг в зависимости от упитанности коровы. Если ее упитанность оценивается четырьмя баллами, то скармливание комбикорма излишне, так как в этом случае рождаются крупные телята, а роды протекают трудно. От кормления в сухостойный период зависит рост и развитие плода, его здоровье после рождения в первые дни жизни и после дующая молочная продуктивность. Уровень кормления коров в этот период должен быть таким, чтобы к родам упитанность коровы была выше средней, но не жирной. С целью улучшения состояния организма за 15 дней до отела рекомендуется увеличить количество каротина в рационе до 1000 мг. Если отсутствуют корма с высоким содержанием кароти на, то следует делать инъекцию витамина А по 3–10 млн МЕ. Для нормального развития плода и нормального течения обмена веществ матери необходимо обеспечить рационы витаминами А, Д, Е. Недостаток этих витаминов, кроме всего прочего, приводит к выкидышам, задержке последа, рождению ослабленного приплода. Содержание нетелей и стельных сухостойных коров в хозяйствах края практикуется чаще всего на рационах, приведенных в таблице 2.

Таблица 2- Рационы сухостойных коров и нетелей, практикуемые в зонах Ставропольского края

Корм, кг	Нетели после 6-месяца стельности	Планируемый удой, кг		
		До 3000	До 5000	5000 и более
Сено злаковое и бобово-злаковое	2	2	3	3
Солома яровых	3	3	2	-
Сенаж из многолетних трав	6	6	8	10
Силос кукурузный	12	13	14	14
Концентраты	2	2	2,5	2,5
Кормовой фосфат	0,1	0,1	0,1	0,12
Соль поваренная	0,04	0,04	0,06	0,06
В рационе содержится: сухого вещества, кг	12,0	12,5	14,7	15,7
ЭКЕ	9,6	9,8	10,6	11,4
сырого протеина, г	1310	1335	1605	1745
Сахара, г	334	386	393	433
Клетчатки, г	2820	2885	2913	2953
Кальция, г	86,5	88,6	97,6	109,7
Фосфора, г	36,7	45,7	47,7	50,0
Каротина, мг	455	490	545	584

Подготовка коров к отелу начинается во вторую половину стельности, когда они еще доятся. В этот период кормление должно быть таким, чтобы питательных веществ и энергии хватало не только для обеспечения молочной продуктивности и развития плода, но и для создания их резервов в теле. Это одно из условий высокой продуктивности коров, сохранения их здоровья.

Содержание стельных сухостойных коров и нетелей на

несбалансированных рационах является причиной массового заболевания телят диспепсией. В структуре кормовых рационов на долю сена в оптимальном варианте должно приходиться не менее 15 %, сенажа – 25–30, концентратов – 20–25 %, силоса – 35 %.

Если используется сено и сенаж с преобладанием бобовых растений, то количество жмыхов, шротов и зерна бобовых в смеси может быть уменьшено. Концентраты должны скармливаться в виде смесей, состоящих из зерна злаков и бобовых, жмыхов и шротов.

Количество этих кормов в смеси определяется составом рациона. Рекомендуется следующий ее состав в расчете на 1 т: дерть злаковая – 0,7 т, дерть гороховая – 0,2, жмых или шрот подсолнечниковый – 0,1 т. В этом случае на одну кормовую единицу смеси должно приходиться 120–150 г переваримого протеина. Если сено и сенаж состоят преимущественно из злаковых, то в смеси должно быть увеличено количество высокобелковых кормов. В расчете на 1 т рекомендуется: дерти злаковой – 0,4, дерти гороховой – 0,3, жмыха подсолнечникового – 0,3 т. На одну кормовую единицу смеси при этом должно приходиться 180–200 г переваримого протеина. Такой состав смесей позволяет регулировать в рационах наличие протеина.

Анализ кормовых рационов показывает, что их структура находится на оптимальном уровне, но дефицитными являются протеин и сахар.

Количество этих кормов в смеси определяется составом рациона. Рекомендуется следующий ее состав в расчете на 1 т: дерть злаковая – 0,7 т, дерть гороховая – 0,2, жмых или шрот подсолнечниковый – 0,1 т. В этом случае на одну кормовую единицу смеси должно приходиться 120–150 г переваримого протеина. Если сено и сенаж состоят преимущественно из злаковых, то в смеси должно быть увеличено количество высокобелковых кормов. В расчете на 1 т рекомендуется: дерти злаковой – 0,4, дерти гороховой – 0,3, жмыха подсолнечникового – 0,3 т. На одну кормовую единицу смеси при этом должно приходиться 180–200 г переваримого протеина. Такой состав смесей позволяет регулировать в рационах наличие протеина.

Таблица 3 - Рекомендуемые рационы для стельных сухостойных коров и нетелей

Корм, кг	Нетели, период стельности, дней		Планируемый удой, кг					
			До 4000		До 5000		5000 и более	
	180-21	20-0	Период стельности, дней					
60-21			20-0	60-21	20-0	60-21	20-0	
Сено злаковое и бобово-злаковое	2	3	2	3	3	4	4	5
Сенаж из многолетних трав	8	10	8	10	12	10	13	10
Силос кукурузный	10	10	10	10	12	10	12	10
Смесь зерновых злаков	2	3	2	3	2,5	3	2,5	3
Жмых подсолнечниковый (шрот)	-	0,5	-	0,5	-	1	-	1
Кормовой фосфат	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Соль поваренная	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,07	0,07
Премикс Кауфит Драй Компликт	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2

Анализ кормовых рационов показывает, что их структура находится на оптимальном уровне, но дефицитными являются протеин и сахар. При достаточном количестве энергии сухого вещества в них чаще всего не хватает сырого и переваримого протеина, сахара, макро – микроэлементов, витаминов, сахара.

Таблица 4- Премикс для сухостойных коров и нетелей Кауфит Драй Компликт (фирма Мустанг Ингредиентс)

Показатель	Концентрация	Показатель	Концентрация
Влажность, %	6,1	Сера, г	1,3
Сырой протеин, г	48	Медь, г	1200
Баланс азота в рубце ОЕВ, г	0,1	Цинк, мг	2800
Протеин, перевариваемый в кишечнике, г	27	Марганец, мг	2250
Сырая зола, г	520	Кобальт, мг	20
Кальций, г	25	Йод, мг	65
Фосфор, г	50	Селен, мг	20
Натрий, г	40	Витамин А, МЕ	800000
Магний, г	100	Витамин Д ₃ , МЕ	120000
Калий, г	3	Витамин Е, МЕ	5000
Хлор, г	62	Ниацин, мг	15000
Антиоксидант	добавлен	-	-

Полноценное кормление стельных коров благотворно влияет на состав молозива, что исключительно положительно сказывается на состоянии деятельности желудочно-кишечного тракта у новорожденных телят. В рационах стельных сухостойных коров обязательно должно быть сено высокого качества. Оно является хорошим источником переваримого протеина, сахара, минеральных веществ и витаминов (табл. 4). Часть его может быть заменена **соломой** хорошего качества, лучше яровой.

По нашим данным, премикс Кауфит Драй Компликт насыщен биологически активными веществами, позволяет сбалансировать рацион сухостойных коров и нетелей по витаминам, микро- макроэлементам. Премикс

предотвращает возникновение родильного пореза, позволяет получать здоровых телят, увеличивать срок использования коров в стаде.

По использованию **силоса** в рационах стельных сухостойных коров и нетелей имеются рекомендации по ограниченному его скармливанию и максимальному использованию. Известно, что при скармливании в большом количестве силоса низкого качества с высокой концентрацией органических кислот они отрицательно влияют на обмен веществ коровы и плода, на состав молозива. В этом случае использование силоса нужно ограничить до 10–12 кг в сутки. Скармливание доброкачественного корма в составе полноценных рационов отрицательного эффекта не оказывает. Его использование рекомендуют доводить до 2–2,5 кг на 100 кг живой массы коровы.

Прекрасным кормом для сухостойных коров и нетелей является **сенаж**. По своему составу он приближается к исходному сырью, в нем содержится достаточное количество протеина, минеральных веществ, витаминов, сахаров. Им можно или даже нужно заменять в рационе часть сена и силоса. Его использование можно довести до 4–5 кг на 100 кг живой массы.

В рационы коров со средней продуктивностью **концентрированные корма** включают в ограниченном количестве – 2–3 кг. Их использование определяется составом рациона, полноценностью кормов. Не рекомендуется вводить в рационы стельных сухостойных коров и нетелей жом кислый, мезгу, барду, пивную дробину. В этих кормах мало сухого вещества, нет каротина, их использование может вызвать аборт и преждевременные роды, рождение ослабленных телят.

В связи с тем, что перед отелом у животных ухудшается аппетит, и они особенно плохо поедают объемистые корма, в заключительный период сухостоя за 21 день до отела рекомендуется давать высокопродуктивным коровам повышенные количества дертей зерновых кормов (до 2–3 кг). Это способствует созданию необходимых резервов протеина и жира в организме и значительно повышает молочную продуктивность. Однако при наличии отека вымени скармливать высокие нормы концентратов не следует.

Таблица 5 - Рацион кормления коров в зимний период с удоем 12-15 кг, жирностью молока 3,6%, живой массой животных 500кг в крайне засушливой зоне (на примере ЗАО «Октябрьский» Левокумского района)

Показатель	Количество	Норма
Сено-злаково – бобовые, кг	3	-
Силос кукурузный, кг	15	-
Сенаж бобово-злаковый	6	-
Солома яровых, кг	3	-
Смесь концентратов, кг	6,5	-
Соль поваренная, кг	0,06	-
Диаммоний фосфат, кг	0,05	-
В рационе содержится: кормовых единиц	14,7	14,6
обменной энергии, МДж	147	146
сухого вещества, кг	16,8	16,1
сырого протеина, г	1675	1810
переваримого протеина, г	1300	1460
сырой клетчатки, г	4974	4700
крахмала, г	1370	1435
сахара, г	653	1100
жира, г	330	340
кальция, г	97	93
фосфора, г	67	67
магния, г	18	21
серы, г	19	25
железа, мг	3886	850
меди, мг	41	82
цинка, мг	359	556
кобальта, мг	6,0	6,8
марганца, мг	763	555
йода, мг	1,4	7,2
каротина, мг	280	410
витамин Д, тыс. МЕ	7,3	9,6
витамин Е, мг	202,5	385

В летний период в рационах коров необходимо максимально использовать зеленые корма. Концентраты добавляются лишь с целью обеспечить достаточное поступление в организм энергии и питательных веществ, недостающих в траве.

Таблица 6 - Рацион кормления коров в летний период с удоем 12-15 кг, жирностью молока 3,6%, живой массой животных 500кг в засушливой зоне (на примере ЗАО «Октябрьский» Левокумского района)

Показатель	Количество	Норма
Зеленый корм, кг	45	-
Силос кукурузный, кг	6	-
Смесь концентратов	6	-
Диаммоний фосфат, кг	0,05	-
Соль поваренная, кг	0,06	-
В рационе содержится: кормовых единиц	13,8	14,6
Обменной энергии, МДж	138	146
Сухого вещества, кг	15,3	16,1
Сырого протеина	1580	1845
Переваримого протеина, г	1009	1440
Сырой клетчатки, г	3680	3700
Крахмала, г	1183	1200
Сахара, г	1530	800
Жиры, г	370	290
Кальция, г	103	65
Фосфора, г	49	45
Магния, г	17	21
Серы, г	21	25
Железа, мг	3974	770
Меди, мг	26,5	80
Цинка, мг	172	555
Кобальта, мг	5,1	6,3
Марганца, мг	530	555
Йода, мг	1,4	7,2
Каротина, мг	1080	410
Витамина Д, тыс.МЕ	7,1	9,6
Витамина Е, мг	402	385

3.2. Кормление дойных коров

Анализ фактических рационов дойных коров на молочных фермах края (табл.5-10) показывает, что наиболее часто в них недостаточно протеина, фосфора и витаминов. Анализ кормового рациона (табл. 7) показывает, что в его структуре на долю грубых кормов (сено, солома) приходится 17%; сочных

(силос, сенаж) -50,3%; концентрированных – 32,7%, что объясняется трудностью заготовки силоса и сенажа в этой зоне.

Таблица 7 - Рацион кормления коров в зимний период с удоем 15-18 кг, жирностью молока 3,6%, живой массой животных 550-600кг в зоне достаточного увлажнения (на примере колхоза племзавода «Казьминский»)

Показатель	Количество	Норма
Сено –бобово- злаковое, кг	3,0	-
Силос кукурузный, кг	25	-
Сенаж бобово-злаковый, кг	12	-
Комбикорм(зерносмесь), кг	4,2	-
Отруби пшеничные, кг	1,5	-
Жмых подсолнечный, кг	2,0	-
Диаммоний фосфат, кг	0,05	-
Соль поваренная, кг	0,08	-
В рационе содержится: корм. ед.	16,0	15,8
Обменной энергии, МДж	160	158
Сырого протеина, г	1930	1980
Переваримого протеина, г	1340	1380
Сырой клетчатки, г	3927	4130
Крахмала, г	1865	1840
Сахара, г	690	1225
Жиры, г	675	435
Кальция, г	106	97
Фосфора, г	73	69
Магния, г	22	26
Серы, г	33	33
Железа, мг	3635	1090
Меди, мг	99	122
Цинка, мг	713	815
Кобальта, мг	6,7	9,5
Марганца, мг	990	815
Йода, мг	5,6	10,9
Каротина, мг	620	610

В летнем рационе коров этого же хозяйства на сочные корма (пастбищная трава, силос) приходится 66,7%, на концентрированные 32,7, так как пастбищный корм представлен в основном злаковой травой, то в рационе не хватает сырого и переваримого протеина. В дефиците находятся все макро- и микроэлементы, за исключением кальция и фосфора. Аналогичная картина по

анализу рационов дойных коров засушливой зоны характерна и для зоны достаточного увлажнения.

Таблица 8 - Рацион кормления коров в летний период с удоем 15-18 кг, жирностью молока 3,6%, живой массой животных 550-600кг в зоне достаточного увлажнения (на примере колхоза племзавода «Казьминский»)

Показатель	Количество	Норма
Зеленый корм злаковых, кг	30	-
Зеленый корм бобовых, кг	20	-
Силос кукурузный, кг	15	-
Зерновая смесь, кг	6,8	-
Диаммоний фосфат, кг	0,05	-
В рационе содержится: кормовых единиц	16,6	16,9
Обменной энергии, МДж	166	169
Сухого вещества, кг	15,8	16,5
Сырого протеина, г	1939	2090
Переваримого протеина, г	1490	1500
Сырой клетчатки, г	4080	4130
Крахмала, г	1545	1840
Сахара, г	1210	1225
Жира, г	460	435
Кальция, г	131	90
Фосфора, г	67	65
Магния, г	21	26
Серы, г	30	33
Железа, мг	3170	1090
Меди, мг	97	122
Цинка, мг	408	815
Кобальта, мг	6,7	9,5
Марганца, мг	923	815
Йода, мг	2,2	10,9
Каротина, мг	220	550

Согласно принятой цикличности лактации за сухостойным периодом следует фаза новотельности и раздоя. В первый день после отела коровы должны получать вволю теплую воду, хорошего качества сено, высококачественные сенаж и силос в ограниченном количестве, не более одного килограмма концентрированных кормов. В дальнейшем, скармливание

кормов постепенно увеличивают, учитывая состояние молочной железы и общее состояние здоровья коровы таким образом, чтобы к десятому дню после отела перевести животное на обычный рацион, с чего и начинается период раздоя, характеризующийся тем, что в этот период доминанта секреции молока преобладает над всеми остальными функциями организма, зачастую даже в ущерб ее здоровью.

В этот период корова способна давать максимальное количество молока, поэтому рационы составляют с учетом максимального стимулирования функции молочной железы. В первый месяц лактации коровы могут прибавлять суточный удой на 2–3 литра. В соответствии с этим организуют их раздой, прибавляя авансом в рационе 3–4 кормовые единицы в начале раздоя и 1–2 кормовые единицы, когда интенсивность прибавки удою уменьшается. Но из-за тех изменений, которые произошли на всасывающей поверхности рубца в результате изменений в кормлении во время сухостойного периода, животное недополучает необходимое количество энергии и питательных веществ из рациона при параллельном быстром увеличении производства молока. Это ведет к тому, что из-за превалирования доминанты лактации происходит частичная компенсация затрат энергии, питательных и биологически активных веществ за счет использования резервов тела.

Однако потеря массы тела не должна превышать 8 % от живой массы коровы (при живой массе 500 кг – не более 40, а при 600 кг – не более 48 кг). При более интенсивной мобилизации резервов тела они заканчиваются быстро. В результате нарушается обмен веществ, происходят значительные нарушения функций воспроизводства, снижается иммунитет – все это ведет к увеличению сервис-периода, ухудшению состояния здоровья животного, снижению продуктивности за лактацию. Решение проблемы будет в правильном кормлении коровы в период сухостоя и раздоя. Это мощный импульс для формирования будущей высокой продуктивности в течение всей лактации, так как потери молока в первые три месяца лактации не могут быть компенсированы в течение лактации.

Высокопродуктивная корова весьма чутко реагирует на изменения, происходящие в режиме кормления. С учетом этого подготовку коровы к лактации нужно начинать как минимум за 3 недели до отела. В противном случае могут появиться расстройства пищеварения и другие, что не будет способствовать интенсивному наращиванию продуктивности.

Организация правильного кормления коровы заключается: в удовлетворении потребности в энергии и протеине за счет специальных кормовых добавок, которые, не подвергаясь сбраживанию в рубце, транзитом поступают в тонкий кишечник, легко усваиваются независимо от состояния микрофлоры рубца; – в полноценном минерально-витаминном питании на протяжении всей лактации и в сухостойный период; которое обеспечивается использованием качественных премиксов и добавок.

Долю концентрированных кормов в рационе после отела увеличивают до тех пор, пока уровень концентратов не будет соответствовать уровню суточных удоев. Физиологично скармливание концентратов увеличивать не более чем 0,5 кг на литр молока, но не более чем 12 кг в суточном рационе. Скармливаемое сено должно быть заготовлено в фазу развития травостоя, когда в сухом веществе травы уровень клетчатки будет в пределах 20 %.

Кукурузный силос, наоборот, нужно заготавливать в фазу восковой спелости зерна. В этом случае обеспечивается не только повышение энергетической ценности корма, но и получение корма с оптимальной кислотностью (рН 4,0–4,2). Зерновые концентраты лучше скармливать грубого помола. Они более охотно поедаются коровами, а также стимулируют жизнедеятельность микрофлоры.

По государственному стандарту в нашей стране после просеивания зерновой смеси или комбикорма на сите с диаметром ячеек 2 мм на нем не должно оставаться их более 20 %. Лучше, чтобы концентрированные корма в рационе не превышали 40 % по сухому веществу. Хотя во многих зарубежных рекомендациях уровень их скармливания ограничивают 60 процентами.

Таблица 9 - Кормовые рационы для коров по фазам лактации в засушливых зонах, кг

Корм	Фаза лактации, удой		
	Раздой, более 20 литров молока	Производство молока, 16-18 л	Спад лактации, запуск
Сено	2,5	2,5	2,5
Сенаж	15	15	12
Силос кукурузный*	20	20	16
Отходы зерновой смеси**	3,5	4,5	3,0
Жмых (шрот)	2,5	2,0	1,0
Соя, жмых с защищенным протеином (Белкофф)	1,5	1,0	-
Патока	1,5	1,5	1,0
Кормовой фосфат	0,08	0,08	0,05
Соль поваренная	0,11	0,10	0,08
Премикс Кауфит Иммуно Фертил***	0,18	0,15	0,12

На продуктивность коровы за лактацию оказывает существенное влияние длительность сервис-периода. Как только лактирующая корова становится стельной, секреторная активность тканей молочной железы уменьшается из-за влияния гормонов, вырабатываемых яичниками оплодотворенной матки, на гипофиз, который в свою очередь выделяет гормоны, регулирующие уровень секреции и состояние секретирующей молоко ткани. Вполне очевидно, что если сервис-период оказывается коротким, то лактация бывает укороченной. Стандартным считается сервис-период не более 80 дней. Рекомендуется первое осеменение коров проводить через 60 дней после отела.

Таблица 10 - Кормовые рационы коров по фазам лактации в зонах достаточного увлажнения, кг

Корм	Фаза лактации, удой		
	Раздой, более 25 л молока	Производство молока, 18-20 л	Спад лактации, запуск
Сено	3,0	3,0	3,0
Сенаж	15	15	12
Силос кукурузный	28	25	18
Отходы зерновой смеси**	4,5	5,5	3,0
Жмых (шрот)	3,0	2,5	1,5
Соя, жмых с защищенным протеином (Белкофф)	2,3	1,8	-
Патока	1,5	1,5	1,0
Кормовой фосфат	0,1	0,1	0,08
Соль поваренная	0,12	0,12	0,10
Премикс Кауфит Иммуно Фертил***	0,20	0,20	0,15

(* - В странах с засушливым климатом, в частности в Израиле, вместо силоса кукурузного заготавливают силос из озимой пшеницы с викой, экономя на воде для орошения. Эта технология может использоваться и у нас в крае, в засушливых районах, накопленной влаги из осенне-зимних осадков и ранне-весенних хватит для получения сырья из пшеницы, чтобы заготовить силос в фазу молочно-восковой спелости пшеницы;

** - рекомендуемый состав отходов зерновой смеси, %: отходы пшеницы, ячменя, кукурузы-65 (предпочтение отдается кукурузе, так как её крахмал имеет низкую растворимость в рубце, поэтому переваривается в тонком кишечнике, не закисляя содержимого рубца), зерно гороха 20, жмых 15;

*** - Кауфит Иммуно Фертил характеризуется тем что в него введены органические формы меди, цинка и селена (они лучше усваиваются, не загрязняя окружающей среды) а также ниацин и биотин

В этом случае, до первого осеменения врач-гинеколог должен при вести состояние половой сферы коровы в нормальное. Эта истина эффективна для стад средней и высокой продуктивности. В рационах высокопродуктивных коров оптимальным следует считать уровень клетчатки 16–20 % от сухого

вещества. Он не должен быть менее 14 % – в этом случае возможно нарушение деятельности пищеварительного тракта. При содержании клетчатки более 25 % в сухом веществе интенсивно снижается переваримость питательных веществ, а следовательно – и продуктивность коров.

Контроль рационов по сухому веществу позволяет судить о способности коровы съесть предназначенные ей корма. Чем выше продуктивность коров, тем больше они должны потреблять кормов, тем лучшего качества должны быть объемистые корма, а в рационе соответственно увеличению удоев возрастает количество скармливаемых концентрированных кормов.

Всех новотельных коров рекомендуется ставить на раздой, т.е. с целью увеличения молочной продуктивности кормление делать авансированным. Раздой начинают с того времени, когда молочная железа коровы после отела придет в нормальное состояние. Рацион коровы, при этом составляют увеличенным на 3–4 кормовые единицы по сравнению с фактическим удоем, если удои возрастают, то авансирование продолжают, при установлении удоя на одном уровне авансирование прекращают, корма скармливают из расчета на получение достигнутой продуктивности.

В рационах высокопродуктивных коров оптимальным следует считать уровень клетчатки 16–20 % от сухого вещества. Он не должен быть менее 14 % – в этом случае возможно нарушение деятельности пищеварительного тракта. При содержании клетчатки более 25 % в сухом веществе интенсивно снижается переваримость питательных веществ, а следовательно – и продуктивность коров.

Контроль рационов по сухому веществу позволяет судить о способности коровы съесть предназначенные ей корма. Чем выше продуктивность коров, тем больше они должны потреблять кормов, тем лучшего качества должны быть объемистые корма, а в рационе соответственно увеличению удоев возрастает количество скармливаемых концентрированных кормов.

Всех новотельных коров рекомендуется ставить на раздой, т.е. с целью увеличения молочной продуктивности кормление делать авансированным.

Раздой начинают с того времени, когда молочная железа коровы после отела придет в нормальное состояние. Рацион коровы, при этом составляют увеличенным на 3–4 кормовые единицы по сравнению с фактическим удоем, если удой возрастает, то авансирование продолжают, при установлении удоя на одном уровне авансирование прекращают, корма скармливают из расчета на получение достигнутой продуктивности.

при установлении удоя на одном уровне авансирование прекращают, корма скармливают из расчета на получение достигнутой продуктивности.

Авансирование кормления для раздоя осуществляют за счет кормов, которые способствуют молокообразованию (свекла, сено, сенаж, силос хорошего качества, комбикорм).

В ряде хозяйств нами опробованы энергетические кормовые добавки Каостарт, Лакто – энергия, Лакто – Нео, производимые фирмой Мустанг Ингредиентс, которые дают хорошие результаты при их скармливании за две недели до отела и 4–6 недель после, но необходимо помнить, что их используют параллельно с витаминно-минеральным премиксом, так как энергетические добавки витаминов и минеральных веществ не содержат.

Они эффективны тем, что препятствуют быстрой потере упитанности, профилактируют кетозы и ожирение печени, стимулируют аппетит; стимулируя поедаемость кормов, повышают продуктивность; нормализуют соотношение жирных кислот в рубце; оказывают положительное влияние на формирование яйцеклетки и ее оплодотворение.

Следует упомянуть здесь также еще и о продукте этой же фирмы - Аромабиотик, который участвует в формировании иммунитета, снижает заболевание маститами на 50 %, активизирует метаболизм азота протеина рациона, усиливая синтез белка молока, увеличивает рН в рубце, тем самым снижает риск возникновения ацидозов, а также снижает выброс CH_4 (метана) при жвачке, что является показателем улучшения использования энергии, снижает согревание корма в течение 24 часов, подготовленного к скармливанию, тем самым создает предпосылку для однократного кормления

животных.

В кормовых рационах зимнего периода содержания всех зон края наблюдается недостаток микроэлементов, витаминов, для их пополнения вводить в состав комбикормов необходимо вводить витаминно-минеральный премикс, например, Белкофф. Для коров комбикормовая промышленность выпускает комбикорма – концентраты под номерами от К-60-1 до К-60-7. Нормирование концентрированных кормов (смесей или комбикорма) можно осуществлять, пользуясь следующим принципом:

- сухостойные коровы, глубокостельные нетели с удоем до 10 кг – 2,0 кг смеси + 0,5 кг шрота;
- дойные коровы с удоем 10–15 кг – 3,0 кг смеси + 0,5 кг шрота + 0,75 кг премикс;
- дойные коровы с удоем 15–20 кг – 6,0 кг смеси + 1,5 кг шрота, 1 кг премикс;
- дойные коровы с удоем 20–25 кг – до 7,5 кг смеси + 2 кг шрота, 1,5 кг премикс;
- дойные коровы с удоем 25–30 кг – до 10,0 кг смеси + 2,5 кг шрота, 2 кг премикс;
- дойные коровы с удоем более 30 кг – до 12,0 кг смеси + 2,5 кг шрота, 2,5 кг премикс.

Эта схема вполне применима при массовом раздое коров.

Скармливание концентратов нужно корректировать как минимум один раз в месяц после проведения контрольного доения, а лучше два. Двукратное корректирование скармливания концентратов эффективнее однократного, т. к. позволяет дополнительно увеличить удой еще примерно на 5 %. При такой технике скармливания концентратов валовой удой молока за лактацию может увеличиться еще до 300 кг. Существенным моментом при такой технике раздоя коров стада является кратность скармливания концентратов. Стельным сухостойным, дойным стельным животным с продуктивностью до 15 кг можно скармливать концентраты двукратно, с продуктивностью свыше 15 до 25 кг – трехкратно, свыше 25 кг – четырехкратно и шестикратно.

Наиболее критическими периодами являются первый месяц после отела и последний месяц перед отелом. Поэтому, в эти периоды рационы коров должны быть полноценными не только по наличию в них питательных и биологически активных веществ, но и оптимальными по соотношению кормов. Предрасполагающим фактором к кетозу может быть скармливание недоброкачественного силоса высокой кислотности (низкая рН). Как правило, это корм с влажностью выше 70 % – в нем накапливается из лишнее количество уксусной и масляной кислот. Сопутствующим фактором может быть ограниченный моцион, а тем более его отсутствие.

Одним из профилактических приемов кетоза является полноценное кормление коров в сухостойный период и впервые три месяца лактации – когда корова не всегда способна потребить и переварить то количество кормов и питательных веществ, которое требуется для образования молока.

Однотипное кормление крупного рогатого молочного скота имеет ярко выраженный сезонный характер: в зимний стойловый период скармливают силос, сенаж и грубые корма, а в летний – пастбищные зеленые или зеленые корма из системы зеленого конвейера.

Используемые на корм зеленые корма скашиваются иногда в ранней фазе вегетации, в период, когда растения сочные, но с низким содержанием клетчатки. В это время урожай еще полностью не сформировался, в результате этого наблюдается недобор кормов с единицы площади до 30 %. В результате этого под зеленый корм вынужденно увеличивается количество площадей, что сокращает ресурсы заготовки кормов на стойловый период. При кормлении зелеными кормами хозяйство вынуждено несколько раз в месяц менять состав и структуру рациона, что приводит к нарушению рубцового пищеварения и как следствие снижению продуктивности. Немаловажной причиной снижения продуктивности в традиционно летнем рационе также является недостаток клетчатки, которая играет существенную физиологическую роль в пищеварении жвачных. Кроме того, обеспечение молочной фермы кормами в дождливую погоду сопряжено с большими трудностями. Эти обстоятельства

даже в хорошо спланированную систему зеленого конвейера вносят нежелательные коррективы: одни культуры уже скормлены, другие не созрели, образуются так называемые «окна», из-за чего резко снижается продуктивность коров.

Система однотипного кормления, предполагающая использование при кормлении жвачных одного или нескольких зимних кормов в течение всего года, позволяет повысить продуктивность коров прежде всего за счет исключения «кормовых стрессов», возникающих при частой смене в рационе зеленых кормов. При интенсивном использовании земли и внесении значительных количеств органических и минеральных удобрений под кормовые культуры в зеленых кормах накапливается небелковый азот, в том числе нитратов. При скармливании таких кормов в свежем виде нарушается нормальная деятельность организма молочных коров, снижается их продуктивность. При консервировании зеленых кормов отрицательное действие нитратов снижается.

Устранить отмеченные недостатки в кормопроизводстве и кормлении молочного скота можно путем перехода на круглогодичное однотипное его кормление: или частично используя зеленый и консервированный корм, или полностью скармливая летом консервированные корма (силос, сенаж, сено). При организации однотипного кормления скота силос является одним из основных кормов. Если силосуют кукурузу в ранние фазы (поукосные и пожнивные), то ее влажность свыше 75 %. При такой влажности корм бывает переокисленным, часто с наличием масляной кислоты.

Предотвратить это можно, добавляя в силосуемое сырье солому или мякину 10–12 % от массы силосуемого сырья. Сенаж является одним из биологически полноценных кормов, важно только выдержать технологию его заготовки. В последние годы распространяется новая технология заготовки и хранения сенажа – «сенаж в упаковке». Эта технология позволяет заготавливать корм, не отличающийся по биологической полноценности от травы, из которой он заготавливается. Использование 1000 т такого сенажа дойным коровам

экономит расход комбикорма в пределах 200 т. Важным этапом организации однотипного кормления является подготовка однородной смеси для скармливания. Эта смесь может скармливаться в различных сочетаниях силоса, сенажа и сена с зеленым кормом. Для подготовки такой смеси используются самые различные смесители. В племзаводах «Ленинский путь» Новокубанского района Краснодарского края, «Казьминский» Ставропольского края получен положительный результат скармливания многокомпонентного корма дойным коровам из сена люцерны, кукурузного силоса, сенажа, свекловичной патоки, а летом добавления к этой смеси свежего измельченного зеленого корма. Такая технология использования корма позволяет избежать потерь кормов. Нормирование питательных веществ при составлении смеси обеспечивает хорошее здоровье, нормальное воспроизводство и реализацию генетического потенциала продуктивности.

Таким образом, **обеспечить высокую молочную продуктивность, предотвратить нарушение обмена веществ можно лишь при содержании животных на сбалансированных рационах кормления.**

3.3. Оптимизация микроклимата

Эффективность интенсивного ведения животноводства в значительной мере определяется наличием **оптимального микроклимата в помещениях**. Влияние микроклимата проявляется через суммарное воздействие его параметров на физиологическое состояние, теплообмен, здоровье и продуктивность животных. Оптимальный микроклимат в животноводческих помещениях способствует более полной реализации генетического потенциала животных, профилактике заболеваний, повышению естественной резистентности, а также удлинению сроков службы построек и установленного в них оборудования. Формирование микроклимата в животноводческих помещениях в значительной степени зависит от особенностей климата, а также от строительства и эксплуатации животноводческих помещений [5].

Зоогигиенические исследования, проведённые в помещениях для коров,

как для привязного, так и беспривязного содержания позволили выявить, что основные показатели микроклимата в зависимости от зоны и точки размещения животных в помещении имеют достоверные отличия. Выявлены отклонения от норм скорости движения воздуха, освещенности, температуры, относительной влажности и содержания вредных газов. Выявлена зависимость молочной продуктивности коров от зоны и точки размещения, низкий удой отмечается в точках корпусов с неоптимальными показателями микроклимата. Наименее благоприятным микроклимат оказался в центральных зонах коровников.

Установлено, что при ухудшении оптимальных зоогигиенических параметров в животноводческих помещениях, удой коров снижается до 20%.

Тщательный анализ полученных при обследованиях ферм данных позволяет сделать вывод о тесной взаимосвязи таких показателей как температура воздуха, его относительная влажность и содержание аммиака. Согласно проведенным измерениям в центральных зонах помещений в зимний период температура обычно находится в пределах нормы и составляет 10-12 °С, в тоже время относительная влажность, может достигать значений, превышающих 85%, а содержание аммиака находится на уровне 22 мг/м³ (ПДК=20 мг/м³). Необходимо отметить, что совместное повышение концентрации аммиака на 1 мг/м³ и на 2% относительной влажности выше принятых нормативов, сопровождается снижением молочной продуктивности на 1,7% и увеличение затрат корма на 2,7% [26, 28, 30,31].

В торцах зданий относительная влажность воздуха и содержание вредных газов обычно не превышают допустимые нормы, однако температура воздуха понижается до 5-6 °С, что ниже рекомендуемых параметров (8-12°С). Данные показатели формируются в результате так называемой «щелевой» вентиляции через створки ворот в торцах здания.

В целом нарушения показателей микроклимата, как в торцах здания, так и в центре обусловлены отсутствием на фермах полноценной системы вентиляции. Обследования коровников позволили выявить такие недостатки как отсутствие приточных вентиляционных каналов и недостаточную высоту

вытяжных вентиляционных шахт. При небольшой высоте вентиляционной шахты 1-1,5 м она зачастую не выполняет свою функцию и в ней может происходить «прокидывание» воздушного потока.

До последнего времени одним из важнейших зоогигиенических параметров воздуха в телятниках, от которого в значительной степени зависит состояние и продуктивность крупного рогатого скота, считалась температура окружающего воздуха. Предполагалось, что снижение температуры ниже зоны теплового комфорта ведёт к усиленному обмену веществ, высоким затратам кормов, значительным снижениям среднесуточных привесов при выращивании и откорме молодняка. Однако современные научные данные и накопленный за долгие годы опыт ведения скотоводства свидетельствует о том, что крупный рогатый скот может легко переносить температуру ниже точки замерзания воды. На сегодня ни в одном из современных литературных источников не указывается, что для обеспечения оптимальных условий для откормочного молодняка температура воздуха в помещении должна быть выше нуля градусов. Последние исследования показали, что оптимальная температура для КРС находится в зоне между 0 и + 15°C, а температурный стресс у животных этого вида начинается выше 20°C и ниже -25°C. Это по сути и стало биологической предпосылкой разработки вышерассмотренных систем естественного обеспечения микроклимата в помещениях для содержания КРС.

Новая технология содержания коров для обеспечения необходимых параметров микроклимата в животноводческих помещениях предусматривает применение естественной системы вентиляции на основе комплекта боковых штор с механическим или ручным приводом их закрывания и открывания (приток свежего воздуха) и светоаэрационного конька, установленного на крыше здания по длине помещения (извлечение загрязнённого воздуха). Такая система получает распространение в странах с развитым скотоводством. Необходимо отметить, что проведённые нами исследования свидетельствуют о том, что низкие температуры воздуха могут оказывать влияние на продуктивность животных при недостаточном кормлении, а также при

стрессовом воздействии. При содержании коров в закрытых помещениях на производстве практикуется проветривание помещений за счет открывания ворот. При температуре наружного воздуха ниже -5°C у животных расположенных вблизи торца здания происходит стресс, вызванный резким перепадом температуры, что ведет к снижению молочной продуктивности на 4%. В условиях Ставропольского края наибольшую опасность представляет, перегрев животных в летнее время, особенно под воздействием прямых солнечных лучей.

В результате проведенных исследований по влиянию высоких температур на молочную продуктивность в условиях личных подсобных хозяйств (ЛПХ) было установлено, что зоной комфортной температуры в летний период можно считать среднесуточную температуру ниже 23°C , а длительное воздействие температур, превышающих 28°C приводит к снижению молочной продуктивности в среднем на 17,8% (рис. 2).

Также было выявлено, что содержание коров в период с 12 до 15 часов дня с применением укрытий от прямых солнечных лучей снижает негативное воздействие перегрева животных на их молочную продуктивность.

На графике отчетливо видно, что удои коров из ЛПХ 1, которые весь день находились на пастбище и не имели возможности уйти в укрытие, подвержены более существенным колебаниям, чем удои животных из ЛПХ 2, которые днем имели укрытие от солнца в относительно прохладном помещении.

Полученные данные свидетельствуют о значительном влиянии факторов микроклимата на молочную продуктивность коров и подтверждают актуальность содержания молочного скота в летний период, в условиях Ставропольского края, в помещениях, оборудованных боковыми шторами с механическим или ручным приводом их закрывания и открывания, а также вентиляторами для увеличения скорости движения воздуха, особенно в безветренные дни.

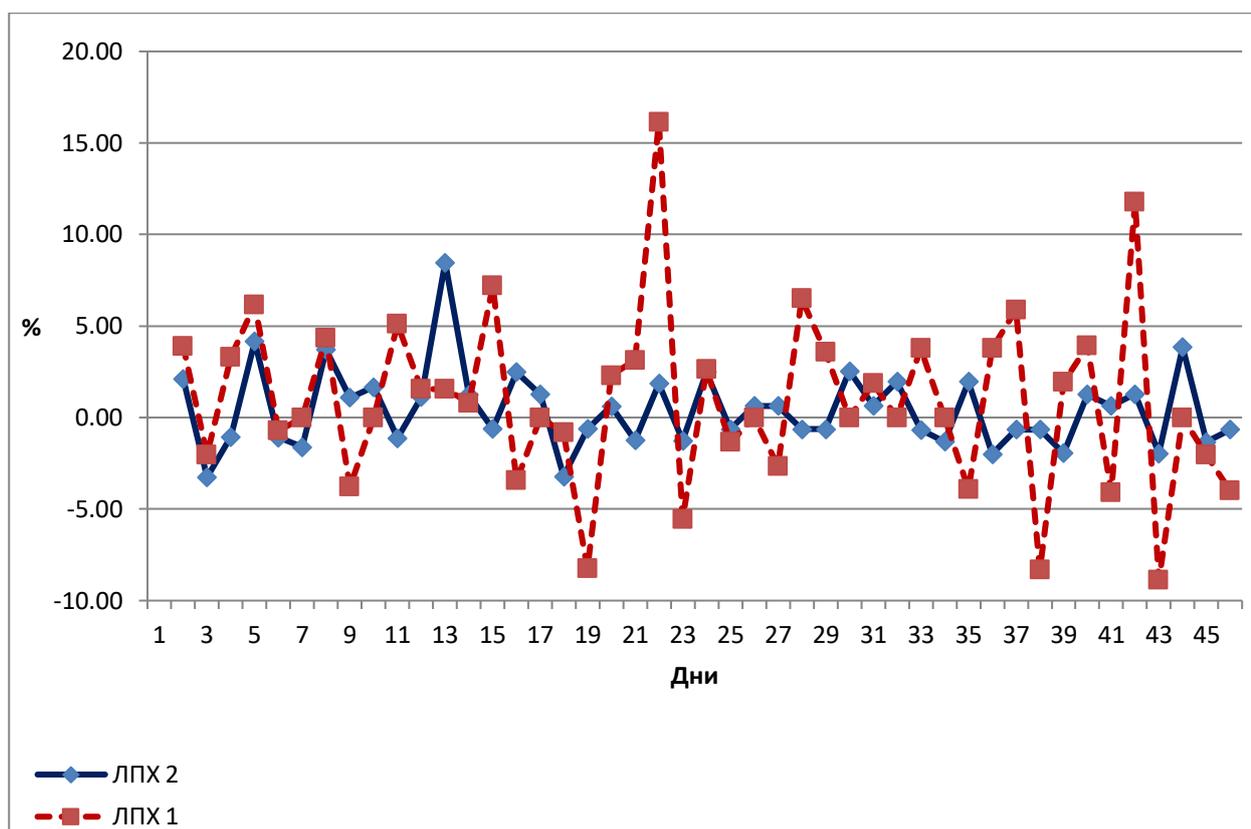


Рисунок 2 – Изменение среднесуточных удоев (%) за период 1 августа – 15 сентября 2016 г. ЛПХ 2 (животные в пик солнечной активности находятся в укрытии), ЛПХ 1 (животные находятся под воздействием прямых солнечных лучей)

4. Оптимизация подбора родительских пар

При характеристике препотентных качеств быка-производителя принято использовать логическую формулу: фенотип = генотип + окружающая среда. Действительно, реализация генетически обусловленного потенциала молочной продуктивности у коров в значительной степени зависит от условий выращивания в период от рождения до возраста первого осеменения в 15-17-месячном возрасте. Однако, при подборе родительских пар в условиях одного хозяйства, этим фактором можно пренебречь, учитывая то, что маточное поголовье выращивается, как правило, в сходных условиях кормления и содержания. Следовательно, основным фактором, влияющим на продуктивность будущего потомства, становятся наследственные качества отцовской стороны.

Многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных исследователей установлены примерные коэффициенты наследования основных линейных статей тела у крупного рогатого скота. Так, наивысшую степень наследования, на уровне 37-42%, имеют такие параметры, как «рост» и «глубина груди». Несколько меньшие коэффициенты наследования, на уровне 28-33%, имеют следующие параметры: «угол наклона крестца», «крепость конституции», «переднее крепление вымени», «высота крепления вымени», «молочные формы», «общая балльная оценка», «глубина вымени». В пределах 21-26% имеют значение коэффициенты наследования следующих статей тела: «ширина седалищных бугров», «ширина прикрепления вымени», «поддерживающая связка вымени», «размещение передних долей вымени», «длина сосков», «вид задних ног сбоку». Наименьшую степень наследования, в пределах 11-15% имеют следующие показатели: «угол наклона копыт», «вид задних ног, сзади».

Таким образом, нужно учитывать, что для улучшения статей экстерьера необходимо проводить индивидуальный подбор родительских пар в нескольких поколениях, как правило, не менее, чем в 2-х поколениях. Поскольку, если исходная балльная оценка животного составляла, например, 4-5 баллов и

необходимо улучшить этот признак, например, до 8-балльной оценки, то с учетом подбора быка-производителя с препотентной способностью улучшать рост потомков на уровне коэффициента не менее 1,0, то с учетом коэффициента наследования 0,4, у потомков можно ожидать улучшения признака в соответствии с выражением: $1,0 \times 0,4 = 0,4$ (балл). Т.е., для улучшения указанного признака «рост» с 5 до 8 баллов, при использовании быка-производителя с препотентной способностью улучшать рост у потомков на 1 балл, необходимо: $3 \text{ (балла)} : 0,4 \text{ (балла – улучшение за 1 поколение)} = 7,5$ или 8 поколений. В тоже время, при использовании быка с препотентной способностью повышать данный признак в первом поколении, например, на 2 балла, то расчетный эффект наступит гораздо быстрее. С учетом коэффициента наследования, в первом поколении произойдет улучшение признака на 0,8 баллов: $[2 \times 0,4 = 0,8]$. Следовательно, достижение желательной 8-балльной оценки у потомства произойдет через 4 поколения: $[3 : 0,8 = 3,75]$.

Аналогичным образом, необходимо рассчитывать желательный эффект селекции и по другим признакам, при этом нужно учитывать и биологические вероятностные механизмы передачи и закрепления хозяйственно-полезных признаков в потомстве – чем выше коэффициент препотентных способностей у быка, тем более вероятен сам факт улучшения желательных признаков в потомстве. Поскольку, при низких препотентных

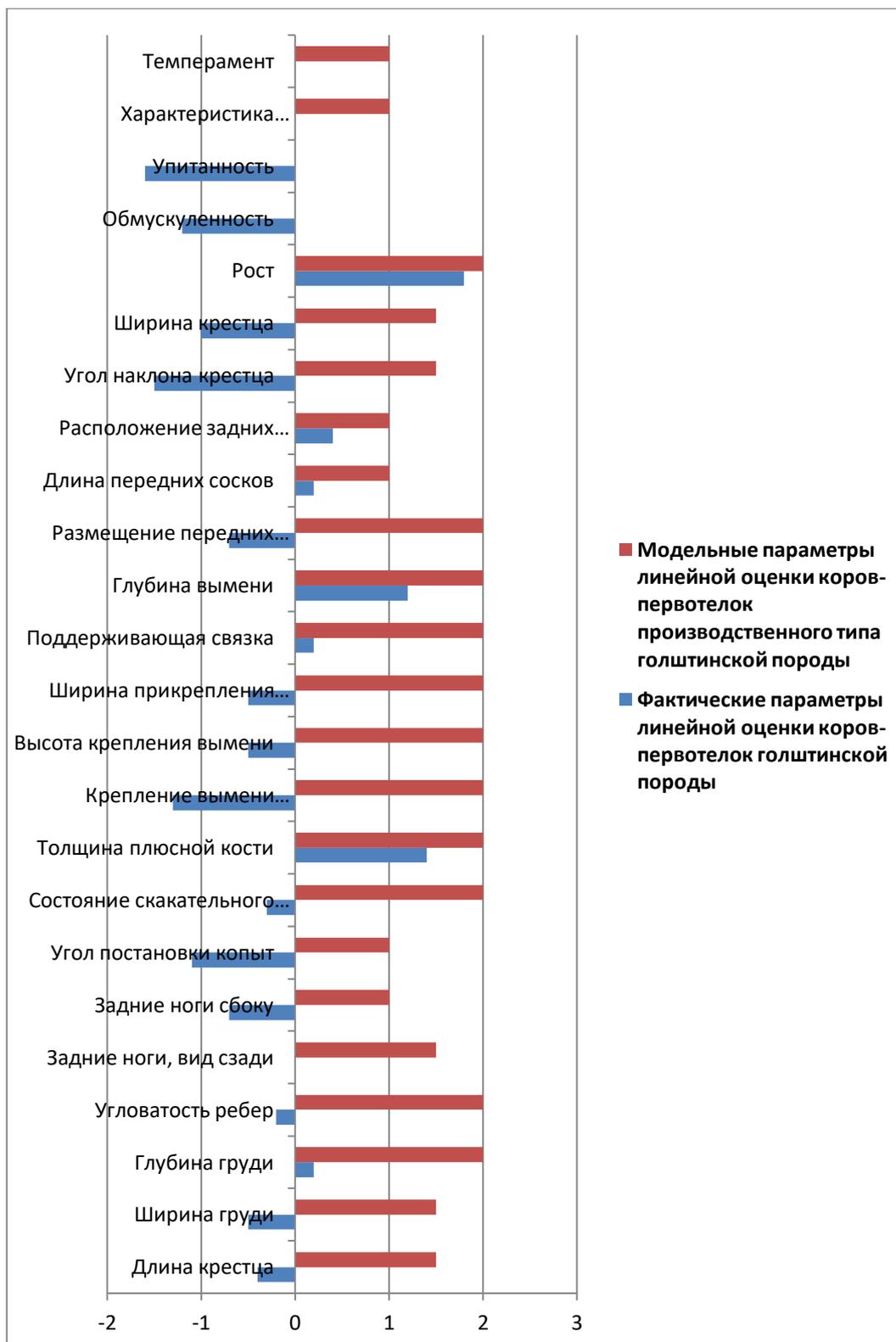


Рис. 3. Гистограмма фактического и желательного модельного профиля линейной оценки коров-первотелок производственного типа голштинской породы Ставропольского края, $r = 0,43$

способностях, на уровне коэффициента [1,0], могут проявить свое негативное влияние факторы окружающей среды, о которых упоминалось выше.

Анализ **фактического профиля линейной оценки коров-первотелок голштинской породы Ставропольского края и модельного профиля линейной оценки коровы производственного типа** (рис. 3), рассчитанный по результатам линейной оценки 1289 коров различных стадий лактации показывает, что для достижения параметров желательного типа необходимо, за счет применения селекционно-технологических факторов улучшить экстерьерно-конституциональный профиль коров, что обусловит увеличение балльной оценки по следующим линейным статьям: длина крестца – повысить на 1,9 балла (+1,9); ширина груди +2,0; глубина груди +1,8; угловатость ребер +2,2; задние ноги, вид сзади +1,5; задние ноги, вид сбоку +1,7; угол постановки копыт +2,1; состояние скакательного сустава +2,3; толщина плюсной кости +0,6; крепление вымени спереди +3,3; высота крепления вымени +2,5; ширина прикрепления вымени +2,5; поддерживающая связка +1,8; глубина вымени +0,8; размещение передних сосков +2,7; длина передних сосков +0,8; расположение задних сосков +0,6; угол наклона крестца +3,0; ширина крестца +2,5; рост + 0,2; обмускуленность +1,2; упитанность +1,6; характеристика передвижения +1,0; темперамент +1,0.

Подбор родительских пар в конкретном молочном стаде необходимо производить на основании результатов линейной оценки коров-первотелок – определить экстерьерно-конституциональные признаки, нуждающиеся в стабилизации и улучшении. Достижение желательного фенотипа модельных селекционно-технологических параметров коровы для конкретного молочного стада будет происходить в зависимости от препотентных способностей быков-улучшателей по указанным показателям (1,5-2,0) и с учетом коэффициентов наследования соответствующих признаков (0,11-0,40) на протяжении 2-4 поколений.

5. Мониторинг генетических аномалий молочного скота

Работа по мониторингу распространения генетических аномалий в стадах молочного скота Ставропольского края проводилась на базе лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ФГБНУ ВНИИ овцеводства и козоводства и генетической лаборатории при МГУ, ООО «Мой Ген».

В качестве биоматериала от высокопродуктивного молочного скота для ДНК-диагностики кариотипа и мониторинга носительства рецессивных моногенных заболеваний: VLAD, CVM, DUMPS, BC, BY, FXID; исследования носительства летальных гаплотипов HH1, HH3, HH4, HH5, AH1, ассоциированных с нарушением фертильности; исследования носительства гаплотипа, ассоциированного с недостатком холестерина HCD; исследования носительства гаплотипа, ассоциированного с синдромом укороченного жгутика сперматозоида ARMC3B; исследования по определению замен в гене каппа-казеина (κ -kas) и бета-казеина (β -kas) использовалась кровь от 145 высокопродуктивных коров, образцы кожи от 161 высокопродуктивной коровы и образцы бычьего семени от 17 быков-производителей различных пород. Для приготовления препаратов хромосом использовался стандартный тест-набор «Лимфокар-1М». Индивидуальное кариотипирование животных осуществлялось на микроскопе OLYMPUSBX43F с использованием специальной компьютерной программы.

В рамках плановой работы по анализу кариотипов крупного рогатого скота было установлено, что все проанализированные животные имели нормальный кариотип $2n=60$ (рис. 4, 5).

Принимая во внимание, что анализ aberrаций хромосом в соматических клетках сельскохозяйственных животных и, в частности клетках краткосрочных культур лимфоцитов, может являться одним из косвенных методов оценки нестабильности кариотипов животного, нами была исследована частота aberrаций хромосом в них у коров молочного направления продуктивности.

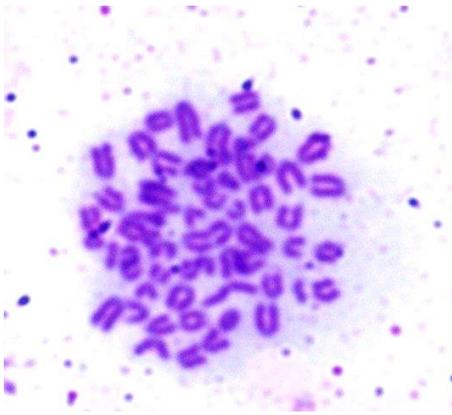


Рис. 4. Нормальный кариотип коровы ООО СП «Чапаевское» Шпаковского района

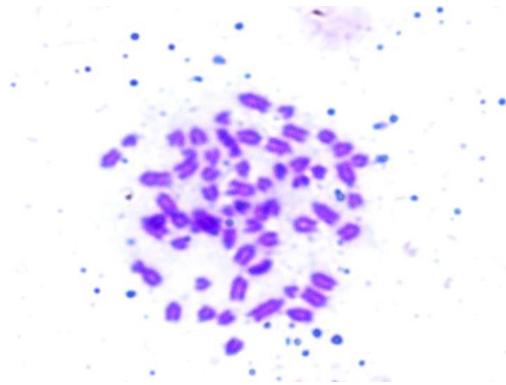


Рис. 5. Нормальный кариотип коровы СПК колхоз-племзавод «Казьминский» Кочубеевского района

Проведение комплексного анализа состояния учета в племенных организациях, а также обеспечение сбора и обработки информации о быках-производителях, семя которых используется на территории региона было установлено, что запасы бычьего семени на ОАО «Ставропольское» по племенной работе позволяют использовать в регионе 72 высокопродуктивных быков-производителей голштинской черно-пестрой и красно-пестрой пород, черно-пестрой и красной степной пород с различной долей кровности по голштинской породе, англеской, айрширской, бурой латвийской,

симментальской и швицкой пород, благополучных по отсутствию BLAD и SVM генетических аномалий.

В тоже время, проведение ДНК-диагностики бычьего семени, которое используется в регионе, показало наличие у 7 быков-производителей голштинской и айрширской пород (41,2% от подопытного поголовья) наличие летальных гаплотипов HH3C, HH5C и гаплотипов CDC, ассоциированных с недостатком холестерина, а также гаплотипа MMAFC, ассоциированного с синдромом укороченного жгутика сперматозоида.

Мониторинг генетических аномалий, ассоциированных с нарушением фертильности у маточного поголовья (лактлирующих коров), показал присутствие генетических аномалий BL, CV, BY, CDC у 17 высокопродуктивных коров (13,2% от подопытного поголовья). Проведение кариотипирования показало отсутствие изменений в кариотипе исследуемого поголовья молочного скота ($2n=60$) и наличие абберантных клеток у 5,36-5,98% высокопродуктивных коров. Робертсоновских транслокаций и иных наследуемых aberrаций хромосом не обнаружено.

6. Оценка генетических препотентных способностей быков-производителей по улучшению белкового состава молока

Казеины относятся к семейству фосфопротеинов и составляют примерно 80% белков молока КРС и формируют в молоке агрегаты известные как «казеиновые мицеллы», в которых молекулы каппа казеина играют роль стабилизации структуры мицелл. Каппа-казеин кодируется геном *CSN3*. Всего было идентифицировано 13 аллелей этого гена, из которых наибольшее практическое применение имеют аллели А и В.

Ген *CSN3* – один из немногих известных генов, однозначно связанных с признаками белковомолочности и технологическими свойствами молока. В-аллель гена каппа-казеина ассоциирован с более высоким выходом творога и сыра, а также с лучшими коагуляционными свойствами молока.

Практика показывает, что высококачественные твердые сыры могут быть изготовлены только из молока, полученного от коров, имеющих генотип **ВВ** каппа-казеина.

Среди казеинов, бета-казеин - второй по частоте встречаемости в молоке. Ген бета-казеина имеет 12 вариантов, среди которых вариант А1 и А2 наиболее часто встречается. Отличаются варианты А1 и А2 бета-казеина заменой в гене, благодаря которой А1 содержит аминокислоту гистидин в 67-й позиции, тогда как А2 содержит пролин.

Таблица 11 – Условные обозначения аллельных вариантов

Вид гена	Аллельные варианты		
Ген каппа-казеина (k-cas)	АА	АВ	ВВ
Гена бета-казеина (b-cas)	А1А1	А1А2	А2А2

Проведение исследований по определению замен в гене каппа-казеина (k-cas) и бета-казеина (b-cas) в образцах бычьего семени показало, что ни в одном из изученных образцов бычьего семени не установлено наличие желательных аллелей по гену каппа-казеина и гену бета-казеина.

В тоже время, из 17 образцов бычьего семени, у 7 быков была обнаружена аллель АВ, что составляет 41,2% от общего поголовья и которая может быть использована в системе разведения для получения животных с желательным генотипом ВВ во 2-4 поколениях.

По системе бета-казеина, желательная аллель А2А2 была обнаружена у 5 быков, что составляет 29,4% от общего поголовья.

Таким образом, углубленное изучение генного состава ДНК у быков-производителей может дать возможность проведения геномной селекции, т.е. создания стад молочного скота с заданными свойствами молока, в том числе и по пригодности к сыроделию, и к изготовлению твердых сыров определенного белкового состава и, соответственно, высокого качества.

Заключение

По результатам оценки фактических данных линейных характеристик экстерьерных особенностей маточного поголовья высокопродуктивного молочного скота и результатов лабораторных анализов индивидуальных проб сырого молока были установлены общие для молочного скота региона технологические недостатки статей тела коров, относящиеся к проявлению молочных качеств и состоянию конечностей. Так, по данным экспертно-бонитерской службы, у коров айрширской породы в селекционном улучшении нуждаются следующие показатели экстерьера: размещение передних и задних сосков вымени; глубина, поддерживающая связка, ширина и высота прикрепления вымени, крепление вымени спереди, угол постановки копыт. У коров голштинской и черно-пестрой пород установлены аналогичные недостатки экстерьера, нуждающиеся также в селекционном улучшении: ширина и угол наклона крестца, глубина, ширина прикрепления, поддерживающая связка и высота прикрепления вымени, крепление вымени спереди, состояние скакательного сустава и угол постановки копыт.

Фактически, экстерьерный профиль взрослых коров более удовлетворял технологическим требованиям для ручного, нежели для машинного доения. При том, что массовый переход на использование систем машинного доения коров произошел в отечественном молочном скотоводстве около 20-30 лет назад, в селекционном отношении, принципы работы со стадом остались практически на прежнем уровне – в племенных хозяйствах недостаточно внимания уделяется разработке современных селекционно-технологических программ по улучшению экстерьера коров в направлении повышения их пригодности к машинному доению и улучшению качества вымени.

Оценка фактических данных по качеству молока показала, что внедрение системы оперативного мониторинга позволяет формировать валовые партии сырого молока с уровнем соматических клеток в пределах 200-280 тыс. кл/мл, что соответствует международным стандартам для молока высокого качества. То есть, залогом производства высококачественного молока при существующей

технологической обеспеченности молочного производства является внедрение современной системы управления молочным стадом, разработанной с учетом рекомендаций Международного комитета регистрации животных.

Таким образом, для обеспечения позитивного развития молочного скотоводства в конкретном хозяйстве необходимо провести разработку оптимальной селекционно-технологической модели коровы производственного типа, адаптированного для климатических условий Ставропольского края, что позволит сформировать популяцию высокопродуктивного молочного скота и получать высококачественное молочное сырье для перерабатывающей отрасли.

Список литературы

1. Методические рекомендации по разработке оптимальной модели высокопродуктивной коровы с улучшенными технологическими параметрами вымени и адаптированной для производства молока в условиях Юга России: рекомендации для зооветеринарных специалистов / В.И.Трухачев, С.А.Олейник, Н.З.Злыднев, А.А.Покотило, Е.Н.Чернобай; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2017. – 110 с.

2. Методические рекомендации по подбору быков-производителей в зависимости от фактического проявления фенотипических признаков коров: рекомендации для зооветеринарных специалистов / В.И.Трухачев, С.А.Олейник, Н.З.Злыднев, В.Ю.Морозов, Т.И.Антоненко; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2017. – 74 с.

3. Методические рекомендации по определению финансовых затрат на выполнение работ специалистами регионального селекционно-технологического центра по сбору информации в соответствии с выбранным методом: рекомендации для зооветеринарных специалистов / В.И.Трухачев, С.А.Олейник, Н.З.Злыднев, В.Ю.Морозов, А.Н.Стеклов, А.А.Покотило; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2017. – 20 с.

4. Методические рекомендации по формированию и управлению высокопродуктивными генетическими ресурсами животноводства на региональном уровне (на примере Ставропольского края): рекомендации для зооветеринарных специалистов / В.И.Трухачев, С.А.Олейник, Н.З.Злыднев, В.Ю.Морозов; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2017. – 76 с.

5. Комплексная система развития молочного скотоводства Ставропольского края в части повышения продуктивных и технологических качеств сельскохозяйственных животных с учетом использования генетических и кормовых факторов и электронно-аналитического ресурса: методические рекомендации/ В.И.Трухачев, С.А.Олейник, Н.З.Злыднев, В.С.Цховребов, О.А.Чередниченко, А.А.Ходусов; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2017. – 114 с.

6. Российско-германский проект Поддержка производителей молока в Московской области. — Москва, 2004. — 101 с. // URL: <http://www.twirpx.com/file/2153181/grant/> (дата обращения 27.02.2017)

7. Application of international committee for animal recording (ICAR) methodology in dairy herd management in south of russia. *Oleinik S., Skripkin V., Ershov A., Shlykov S., Omarov R.* Online Journal of Animal and Feed Research. 2022. Т. 12. № 4. С. 232-239.

8. Black-and-white cow herd consolidation ways by breeding traits. *Trukhachev V.I., Oleinik S.A., Pokotilo A.A., Zakotin V.E., Lesnyak T.S., Ershov A.* В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер.

"Innovative Technologies in Agroindustrial, Forestry and Chemical Complexes and Environmental Management, ITAFCCSEM 2021" 2021. С. 012107.

9. Интенсификация развития отрасли животноводства скфо в рамках выполнения проекта «Агроиннополис - 2030». *Олейник С.А., Скрипкин В.С., Чернобай Е.Н., Ершов А.М., Онищенко О.Н.* В сборнике: Геномика животных и биотехнологии. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках реализации Программы "Приоритет - 2030". Махачкала, 2021. С. 109-117.

10. Влияние паратипических факторов на стабильность лактации и качество молока у высокопродуктивного молочного скота. *Трухачев В.И., Олейник С.А., Злыднев Н.З., Покотило А.А., Ершов А.М., Калараи О.В.* Эффективное животноводство. 2021. № 5 (171). С. 135-139.

11. Study of daily dynamics of cow milk quality indicators. *Trukhachev V., Oliinyk S., Zlydnev N., Pokotilo A., Ershov A.* В сборнике: International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2021). Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources. Kazan, 2021. С. 00091.

12. Направления селекционного улучшения черно-пестрых пород крупного рогатого скота. *Трухачев В.И., Олейник С.А., Злыднев Н.З., Покотило А.А., Ершов А.М.* Вестник АПК Ставрополя. 2020. № 4 (40). С. 52-55.

Содержание

Введение	3
1. Основные правила доения коров	4
1.1. Подготовительные операции	4
1.2. Процесс доения коров	6
1.3. Операции после доения коров	6
2. Оперативный контроль качества молока	9
2.1. Основные факторы, снижающие качество молока	9
2.2. Контроль за здоровьем вымени у коров	13
2.3. Контроль за здоровьем конечностей	17
2.4. Внедрение индивидуального мониторинга качества молока	20
3. Оптимизация кормление молочных коров	27
3.1. Кормление стельных сухостойных коров	35
3.2. Кормление дойных коров	42
3.3. Оптимизация микроклимата	54
4. Оптимизация подбора родительских пар	59
5. Мониторинг генетических аномалий у молочного скота	63
6. Оценка генетических препотентных способностей быков-производителей по улучшению белкового состава молока	65
Заключение	67
Список литературы	69

Учебное издание

Трухачев Владимир Иванович,
Олейник Сергей Александрович,
Злыднев Николай Захарович и др.

**ОПТИМИЗАЦИЯ
СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Подписано в печать 19.12.2022.

Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman».
Усл. печ. л. 4,42. Тираж 100 экз. Заказ № 409/6.

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС»,
г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15. Тел. 35-06-94.



Оптимизация селекционно-технологических элементов при производстве молока

Учебно-методическое пособие

