

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**ФГБОУ ВПО КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ГНУ КРАСНОЯРСКИЙ НАЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ЖИВОТНОВОДСТВА**

**РУКОВОДСТВО  
ПО МОЛОЧНОМУ  
СКотовОДСТВУ**  
*(РЕКОМЕНДАЦИИ)*

**Красноярск 2014**

Рассматриваются вопросы производства молока и говядины на основе обзора научных исследований, ресурсосберегающих технологий и технологических новшеств, внедренных в практику молочного скотоводства и кормопроизводства.

Рекомендуются для руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий агропромышленного комплекса Красноярского края.

Сетейкин С.В., Старикова О.В., Емельянов С.П. Руководство по молочному скотоводству. Рекомендации. — Красноярск: Министерство сельского хозяйства и продовольственной политики Красноярского края. - 2014. - 82 с.

# Содержание

Введение

1. Управление фермой, комплексом крупного рогатого скота
2. Требования к содержанию крупного рогатого скота
3. Комфорт для коровы
4. Нормы потребности в энергии и питательных веществах
5. Направленное выращивание ремонтного молодняка
6. Искусственное осеменение
7. Технология машинного доения
8. Кормопроизводство и кормоприготовление
9. Требования к водоснабжению и поению скота
10. Требования к параметрам микроклимата
11. Требования к освещению животноводческих зданий

Библиографический список

## **Введение**

Реальность сегодняшнего дня молочного скотоводства— смешанное содержание лактирующих и сухостойных коров, отсутствие нормирования рационов по половозрастным и физиологическим группам, изношенные и устаревшие технологически животноводческие помещения и кормохранилища, проблемы с обеспечением оптимальных параметров микроклимата, приносящие сельскохозяйственным предприятиям значительные убытки.

Стоит отметить, что вопросам модернизации производства сельхозтоваропроизводители Красноярского края уделяют внимание: ведется реконструкция и новое строительство, приобретается сельскохозяйственная техника и оборудование. Однако, нередко допускаются недочеты в конструктивных решениях, в выборе оборудования, неувязки элементов технологии в единый производственный процесс, много вопросов возникает по кормопроизводству и кормоприготовлению.

Для решения задач нужен настрой на результат всех участников процесса: руководителя, экономиста, зоотехника, агронома. Руководитель не обязан знать, чем один витамин отличается от другого, но он должен настроить каждого специалиста изучать новые, прогрессивные технологии, четко и аргументированно выбирать ту или иную стратегию развития, систему контроля.

### **1. Управление фермой, комплексом крупного рогатого скота предусматривает:**

1.1. Управление кормлением:

- а) анализ питательности кормов;
- б) расчет потребности животных с учетом их физиологии, повышение полноценности рационов;
- в) подготовка кормов к скармливанию;
- г) рациональная раздача корма.

1.2. Управление формированием стада:

а) направленное выращивание ремонтных телок; раздой коров-первотелок и их оценка по собственной продуктивности;

б) организация селекционной работы, определение селекционных критериев, выбраковка и выранировка коров, не отвечающих установленным критериям;

в) меры по сохранности высокопродуктивных коров.

1.3. Управление продуктивностью и качеством продукции:

а) раздой и индивидуально-групповое кормление;

б) организация и контроль доения, повышение профессионального мастерства операторов;

в) контроль за техническим и санитарным состоянием доильного оборудования.

1.4. Организацию воспроизводства:

а) планирование отелов;

б) сокращение межотельного периода;

в) снижение затрат семени на оплодотворение;

г) контроль за стельностью на разных стадиях;

д) получение и выращивание телят.

1.5. Управление использованием техники и оборудования фермы.

1.6. Организацию труда животноводов, разработка оптимальных режимов работы и распорядка дня, расстановка и подготовка кадров.

1.7. Организацию стимулирующих мероприятий, управление социально-психологическими процессами в коллективе.

## **2. Содержание крупного рогатого скота**

2.1. Способ и система содержания скота определяются сельхозтоваропроизводителем в зависимости от состояния кормовой и производственной базы, наличия трудовых ресурсов. В любом случае должно быть обеспечено сухое ложе животным.

2.2. Интенсивная технология производства молока предусматривает круглогодичное стойловое беспривязно-боксовое содержание маточного поголовья скота. В настоящее время в Красно-

ярском крае всего 10 % поголовья молочных коров содержится по технологии беспривязного содержания, при этом распространено мнение о бесперспективности этого способа содержания, основанное на низких показателях продуктивности.

Причина сложившейся низкой молочной продуктивности при беспривязном содержании – невыполнение специалистами таких технологических элементов, как:

- комплектование технологических групп с разницей в отеле не более 20-30 дней и поголовьем не более 50 голов (чем больше группа, тем больше потери продуктивности);

- постоянство состава групп в течение лактации; отсутствие перемещения групп по коровникам (только перевод коров на сухостойные коровники);

- раздельное комплектование и содержание первотелок и полновозрастных коров;

- повышение существующего уровня кормления коров на 6-8%;

- продолжительность пребывания коров на преддоильной площадке не более 10-15 минут; приучение нетелей к доильной установке в течение 2-3 недель;

- раздача (скармливание) свежего корма после доения;

- постоянство кратности и времени доения;

- принцип «пусто-занято» родильных отделений (нельзя родильные отделения использовать для содержания больных коров).

Влияние этих элементов на продуктивность коров достигает 30 % .

2.3. Результатом изучения способов содержания глубокоостельных животных и проведения их отелов стало распространение группового беспривязного боксового содержания сухостойных коров и нетелей, проведение отела в денниках, метод выращивания телят молочного периода в индивидуальных клетках в неотапливаемых помещениях и другие проектно-технологические решения. Все они в той или иной мере способствуют улучшению воспроизводства стада и сохранности телят.

Типовые родильные отделения с секционными профилакториями в зданиях с регулируемым микроклиматом, предусматривающие привязное содержание глубокоостельных и новотельных

коров 15–20 дней до и 15–20 дней после отела с физиологической точки зрения оказались недостаточно эффективными, так как на длительный период лишали животных моциона.

Беспривязное содержание сухостойных коров способствует лучшему проявлению воспроизводительной функции. Так, в производственных опытах у новотельных животных околоплодные оболочки отходили раньше на 0,7–1,2 часа, сервис-период составлял 97,9 дня против 121,3–123,1 дня, на плодотворное осеменение потребовалось 2,1 вместо 3,23–3,55 дозы спермы. При отеле коров в денниках телята сосут молоко по 8–10 раз в течение первых нескольких суток, затрачивая на это по 24,7–28,7 мин, превосходство в живой массе таких телят в 3-х месячном возрасте составляет 4,5% [17, 60].

Помещения для отела должны быть оборудованы денниками размером не менее 3,0 x 3,0 м (лучше 3,0 x 4,0 м для удобства при оказании родовспоможения).

2.4. Мечение и оприходование телят проводится в течение суток с рождения.

2.5. *В ПЗ «Ирмень» Новосибирской области отработана двухфазная система выращивания телят от 6 до 180 дней в условиях умеренно низких регулируемых температур. Отел коров проводят в денниках одного из блоков сухостойного двора, после рождения теленка содержат в телятнике-профилактики до 6 дней (температура 15-18°C).*

*Почти все телята старше 6 дней на низкую температуру реагируют по типу физической терморегуляции. Телятниками для животных от 6 до 60 дневного возраста служат помещения облегченного типа на 100 голов. Температура в них в морозные дни может опускаться до -8...-2°C, при необходимости поддерживается электрокалориферами. Телята содержатся в индивидуальных металлических клетках размером 1,0×1,5×1,4 м (существует проблема гиподинамии, которая решается увеличением площади клетки до 1,5 × 1,5 м). Кормление - индивидуальное, из 3-х прикрепленных в торце клетки ведер под молочные корма, сенной настоей, минеральные подкормки, необрушенный овес; с месячного возраста – комбикорм и сенаж.*

*Глубокая несменяемая соломенная подстилка в клетках ежедневно обновляется, ее температура в толще колеблется от +7°C на 5 день до + 30°C и выше к 25 дню содержания. Между клетками закладывается сено, которое служит кормом для телят и предотвращает сквозняки. Замеры параметров микроклимата говорят о формировании оптимальной среды обитания для животных: относительная влажность 54-85%; скорость движения воздуха 0,061-0,063 м/с; микробная загрязненность 1,4-12,0 тыс.м.т./м<sup>3</sup>; аммиак не превышает норму.*

*Животных с 2-х месячного возраста (II-я фаза выращивания) переводят группами по 80 голов в общее помещение свободновыгульного содержания, проведя предварительную иммунизацию против инфекционных болезней в соответствии с эпизоотической ситуацией на ферме. Сохранность телят до 12-ти месячного возраста составила 99,4-99,5%, в том числе падеж от заболеваемости с признаками диареи – 0,2%.*

*Доказано, что высокие сохранность и среднесуточные приросты живой массы молодняка, несмотря на циркуляцию патогенных возбудителей инфекционных болезней, обеспечиваются разрывом эпизоотической цепи, который осуществляется как технологическими методами, так и пассивной и активной иммунизацией поголовья на определенных этапах выращивания молодняка молочного периода [33].*

Содержание телят при холодном методе стимулирует кроветворную функцию, усиливает энергетические процессы и процесс терморегуляции [1].

2.6. При беспривязном содержании основного стада ремонтному молодняку в возрасте не старше 1,5 месяцев необходимо удалить рога (интересный факт: в ПЗ «Ирмень» бычки в возрасте до 2-х месяцев подвергаются кастрации).

2.7. Телята в возрасте старше 6 месяцев должны группироваться в соответствии с развитием и по половому признаку. Разница в живой массе между животными одной группы не должна превышать 15 %. Площадки по выращиванию ре-



монтажного молодняка, откорму сверхремонтного молодняка должны быть оборудованы легкими закрытыми помещениями и (или) трехстенными навесами [27].

### 3. Комфорт для коровы

3.1. При планировании строительства, реконструкции или технического переоснащения скотоводческих объектов следует руководствоваться методическими рекомендациями по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота РД-АПК 1.10.01.02-10 [27].

3.2. Нормы площадей на 1 животное на выгульно-кормовых дворах и выгульных площадках с покрытием должны соответствовать: для коров и нетелей за 2-3 месяца до отела - 8 м<sup>2</sup> на голову, для молодняка с 6 мес. возраста – 5 м<sup>2</sup> на голову, для молодняка 3-6 мес. возраста - 2 м<sup>2</sup> на голову, в индивидуальных клетках с 10 дн. до 2 мес. возраста не менее 1,8 м<sup>2</sup> на голову. При отсутствии твердого покрытия нормы площадей для группового содержания увеличиваются вдвое.

3.3. Комфорт коровы в месте отдыха (стойло, бокс) требует большего внимания, чем кормление, влияя на потребление и использование корма, снижая заболеваемость конечностей, улучшая кровоснабжение вымени до 30%. Стойло, бокс лежачка должны обеспечивать достаточно пространства для перемещения, не должны препятствовать движению и травмировать животное [45].

3.4. Фактические габариты стойл и боксов должны соответствовать средним размерам выборки самых крупных животных из 25% поголовья стада.

В коровниках беспривязного содержания размеры бокса должны соответствовать следующим параметрам (EILERS, 2007):

ширина бокса, см:  $WH \times 0,85$  или  $(WH \times 0,86)$ ;

длина лежачка (до грудного упора), см:  $(sRL \times 1,11) + 20$ ; или  $(sRL \times 0,92) + 21$ ;

длина бокса у стены, см:  $(sRL \times 1,11) + 20 + 75$  или  $(sRL \times 0,92) + 21 + (WH \times 0,56)$ ; длина сдвоенного бокса короче на 25 см;

высота надголовочного ограничителя (шагоотступника), см:  $0,7 \times WH$ ;

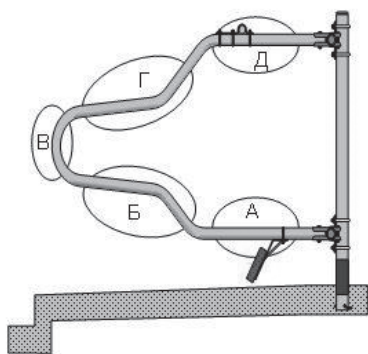
расстояние от гибкого шагоотступника до канта бокса, см:  $0,95 \times sRL$ , для жесткого шагоотступника – не менее 185 см (значительно проигрывает гибкому шагоотступнику в комфортности);

где,  $WH$  – высота в холке, см;  $sRL$  – косая длина туловища, см.

При глубоком боксе общая длина продлевается на ширину порога – 10 - 20 см; порог глубокого бокса или ступень высокого бокса должны быть высотой 20 см. Поверхность лежа стойла, высокого бокса должна иметь уклон 3-4%, глубокого бокса – 2%.

3.5. Предпочтительная форма разделительной боксовой трубы (рис.1):

зона А): конструкция нижней части трубы позволяет регулировать установку грудной доски, поддерживает лежащую корову и способствует



правильному расположению животного в боксе; зона Б): подъем трубы плавно повторяет округлые формы туловища, препятствует возникновению точечного давления; зона В): разделитель заканчивается изгибом  $170^\circ$  в 25 см от заднего края лежака; зона Г): верхняя часть трубы сначала проходит ниже, чтобы корова, двигаясь назад из бокса, могла беспрепятственно повернуть голову

Рисунок 1. Форма разделительной боксовой трубы

и, соответственно, туловище от стены в направлении прохода; зона Д): в месте расположения затылочной трубы осуществляется изгиб на необходимую высоту.

3.6. При беспривязном содержании боксы должны чиститься 2 раза в день, 3 раза в неделю подсыпаться соломенной резкой или опилками из расчета 0,3 - 0,5 кг на животное в день (глубокий бокс), 0,2 - 0,3 кг (высокий бокс).

### 3.7. Устройство кормового стола

Кормовая решетка с фиксацией на кормовом столе позволяет проводить осмотр животных, но имеет три недостатка: высокая стоимость, затрудненный доступ к корму и затрудненный отход от доминирующей коровы. Альтернатива - кормовой стол с затылочной трубой, расположенной на уровне 85% высоты тела и выдвинутой на 20-25 см от плоскости парапета [Нейл Андерсон, 2003] (рис.2.) или на высоте:  $WH \times 0,5$  х+ высота парапета, см.

Высота парапета кормового стола не должна превышать 52 см от опорной поверхности коровы, толщина парапета не должна превышать 12 см. Колонны здания должны выводиться в зону нахождения животных и отделяться от зоны работы навозного скрепера или бульдозерной навески трактора ступенькой высотой 5-6 см и шириной 30 см, уложенной между колоннами. Высота уровня кормового стола не должна превышать 15см (рис.3).

Поверхность кормового стола для сдерживания вторичной ферментации корма должна быть гладкой и кислотостойкой, поэтому для его устройства и возведения парапета должен использоваться высококачественный бетон В25 с последующим нанесением дополнительного защитного слоя шириной 0,85 м.

Ширина кормового проезда должна быть не менее 4,5 м (кормораздатчик не должен наезжать на розданный корм); над кор-

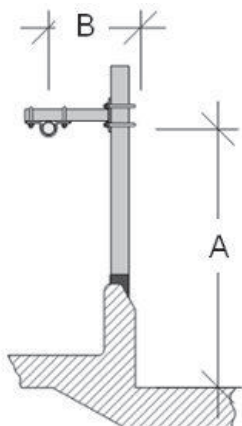
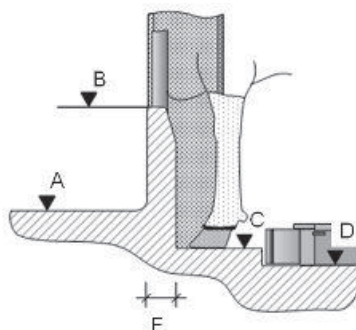


Рисунок 2. Устройство кормового стола



- A= кормовой стол +/- 0 см
- B= парапет кормового стола + ~40 см
- C= ступенька -15 см
- D= проход -20 см
- F= ширина парапета макс. 12 см

Рисунок 3. Устройство парапета

мом не должно быть открытого конька, что снижает качество и потребление корма при осадках.

## **4. Нормы потребности в энергии и питательных веществах**

4.1. Результатом смешанного содержания различных половозрастных групп животных является: кормление скота без учета физиологического состояния, низкая молочная продуктивность, трудные отелы, послеотельные осложнения, низкие показатели воспроизводства стада, высокая себестоимость молока и, соответственно, убыточное ведение хозяйства. Для рентабельного ведения молочного животноводства необходимо технологию подстраивать под физиологию животных, а не наоборот.

4.2. Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров на основе прочной кормовой базы, использования высококачественных травяных кормов, концентратов, премиксов, минерально-витаминных добавок и балансирования рационов с учетом детализированных норм кормления, т.е. внедрение научно-обоснованной системы кормления, обеспечивает повышение реализации генетического потенциала по удою в среднем на 11,4-14,0%, max 27,6%. Контроль за кормлением высокопродуктивных коров необходимо проводить тремя методами: зоотехническим, клиническим, биохимическим [9, 32].

Для правильного понимания физиологии пищеварения рекомендуем повторить темы: «микробиология рубцового пищеварения жвачных животных», «углеводный метаболизм у жвачных животных».

4.3. Пищевое поведение животных контролируется центральной нервной системой на предабсорбционном и постабсорбционном уровнях. Преабсорбционное регулирование потребления корма обусловлено объемом желудочно-кишечного тракта и особенностью пищеварения у жвачных животных. Установлено, что жвачные животные в среднем могут потребить от 2,5 до 3,5 кг сухого вещества в расчете на 100 кг живой массы. Аппетит на постабсорбционном уровне определяется концентрацией в плаз-

ме крови, во внеклеточной жидкости и цитоплазме питательных веществ (глюкозы, аминокислот, жирных кислот), их концентрация в жидкостях организма является фактором гомеостаза. Сдвиг гомеостатического уровня каждого элемента или соотношения между ними в результате несбалансированного кормления вызывает снижение аппетита. Доказано, что снижение глюкозы в крови ниже гомеостатического уровня вызывает чувство голода. Вкус корма влияет на его потребление, но не является долговременным определяющим фактором аппетита [47].

#### 4.4. Рацион, контроль полноценности кормления

##### 4.4.1. Необходимые данные:

*а) данные по каждой нормируемой группе коров (фаза лактации, средний удой, состав молока, средняя живая масса одной головы, упитанность, возраст по лактации, период стельности, температура внешней среды);*

*б) питательность используемых кормов;*

*в) нормы потребности в питательных веществах (единые нормы Калашникова А.П., факториальные нормы Григорьева Н.Г., нормы по концентрации энергии и питательных веществ в сухом веществе, компьютерные программы кормления) [31, 50];*

*г) результаты оценки существующего кормления (сколько и каких производственных групп скота существует; доступ скота к кормовому столу; какие корма есть в наличии, а каких недостает; уровень содержания сухого вещества в кормах; средний удой по группам и состав молока; оценка жвачки и хромоты; оценка фекалий; данные биохимических исследований крови, сыворотки крови, молока, мочи);*

*д) результаты изучения рынка кормов и биологически активных добавок, доступность и экономическая целесообразность для данной местности ингредиентов.*

4.4.2. Основные термины, используемые при оценке кормов и составлении рационов

Обменная энергия (ОЭ) – доля общей физиологически связанной энергии, которая используется в организме животного, без учета энергии, выделяющейся с калом, мочой и метаном; измеряется в мегаджоулях (МДж).

Сухое вещество (СВ) – часть корма, которая остаётся после высушивания до постоянного веса (при 105°С).

Сырая зола (СЗ) – минеральные вещества, которые остаются после сгорания корма (озоление при 550°С).

Сырая клетчатка (СК) – нерастворимые в кислоте и щёлочи инкрустирующие вещества (целлюлоза и др.). Целлюлоза является глюкозаном и может быть гидролизована до глюкозы целлюлозолитическими ферментами. СК могут использовать в больших количествах только жвачные животные. В рубце жвачных микроорганизмы (бактерии и простейшие) из СК образуют преимущественно уксусную кислоту, необходимую корове для секреции молока и образования молочного жира. Однако, СК даёт лишь приблизительное представление о различиях в степени переваримости кормов. Следует учитывать:

структурную сырую клетчатку (ССК) – часть сырой клетчатки грубых кормов, которая благоприятно воздействует на моторику рубца, она определяет интенсивность жевания и сокращения рубца ( $ССК = СК \times \text{структурный коэффициент } f$ ;  $f$  для зелёных измельченных кормов с влажностью более 26% составляет 0,75; менее 24% - 0,50; для сена, соломы, сенажей с влажностью более 26% - 1,00; для свекловичного жома, пивной дробины, кукурузного силоса с початками - 0,25; для сухих концентрированных кормов - 0,00);

нейтрально-детергентную клетчатку (НДК) – сумма структурных углеводов клеточной стенки, состоящих из гемицеллюлоз, целлюлозы и лигнина, и кислотно-детергентную клетчатку (КДК) – целлюлоза + лигнин.

НДК учитывает все переваримые и непереваримые углеводные составляющие корма, определяет потребление корма и коррелирует с переваримостью СВ (чем ниже уровень НДК в корме, тем выше потребление СВ и переваримость).

Показатель КДК в большей степени коррелирует с переваримостью СВ корма. Количество КДК в кормах ниже количества НДК, так как в составе первой отсутствуют гемицеллюлозы [10].

Сахара (Сах) (дисахариды и моносахариды) всегда содержатся в траве и других кормах, а также образуются в рубце как промежуточный продукт ферментации при расщеплении клетчатки и гемицеллюлозы.

Полисахариды в отличие сахаров не обладают сладким вкусом. В основном это резервные питательные вещества (крахмал) или строительные материалы (целлюлоза).

Крахмал (Крах) является главной формой резервных углеводов в растениях. Гранула крахмала состоит из многих звеньев глюкозы. Декстрины – промежуточный продукт гидролиза крахмала. Фруктозаны – резервные вещества – содержатся в корнях, стеблях, листьях, семенах (в СВ райграса уровень фруктозанов составляет 2–18%), из них наибольшее значение имеет инулин. Слизи – содержатся в некоторых плодах и семенах; слизь из семян льна при гидролизе дает арабинозу, галактозу, рамнозу. Пектиновые вещества: протопектин, пектин, пектиновая и пектовая кислоты (ими богат свекловичный жом).

*Обратите внимание на произошедшие изменения в нормировании содержания сахаров и полисахаридов в СВ рационах скота [23, 32, 35, 58, 59, 62].*

Сырой протеин (СП) характеризует содержание азота в корме, количество которого определяется умножением на 6,25 (протеин содержит в среднем 16% азота). Содержание СП является основной оценки питательности кормов для жвачных животных.

Одним источником корма не должно поставляться более половины от общего количества СП рациона. Оптимальное количество источников протеина – не менее 3. В зерновой смеси должны присутствовать источники углеводов и протеинов с различной скоростью ферментации.

В состав кормов входят не только истинные жиры — соединения жирных кислот с глицерином (нейтральный жир), но и жироподобные вещества — фосфатиды, стерины, воск, смолы, эфирные масла, пигменты — хлорофилл, каротин, витамины А, Д, Е, К и др., которые обозначаются общим термином «липиды».

В практике кормления животных истинные жиры и жироподобные вещества называются сырым жиром (СЖ). В рационах высокопродук-

тивных коров возможно увеличение содержания СЖ max до 5,5% в СВ рациона. В группу СЖ входит сумма всех растворимых в органическом растворителе веществ: воски, простые жиры (эферы жирных кислот со спиртами) и сложные жиры – фосфолипиды и гликолипиды (могут содержать холин и фосфорную кислоту). Воски – простые липиды, в отличие от жиров воски не имеют питательной ценности и трудно гидролизуются, при высоком уровне восков происходит завышение уровня СЖ в образцах кормов при зоотехническом анализе, то есть искажается истинная картина содержания СЖ.

4.4.3. Определение потребности в СВ может осуществляется несколькими способами (расчетными по формулам или с использованием единых или переменных норм потребности):

а)  $СВ = 3,827 + (0,012 \times \text{живой вес}) + (0,268 \times \text{суточный удой, кг})$ ;

б)  $СВ = 3,827 + 0,012 \times \text{живой вес} + 0,29 \times \text{суточный удой, кг} \times (0,4 + 0,15 \times \% \text{ жирности молока})$ ;

в) рекомендуем использовать формулу Национального исследовательского совета США NRC-2001:

$СВ = (0,372 \times ((\text{суточный удой, кг} \times \% \text{ жирности молока})/4) + 0,0968 \times \text{живой вес, кг})^{0,75} \times (1 - 2,718^{-(-0,192 \times ((\text{кол-во дней с отела}/7) + 3,67)))$ .

г) использование справочных данных (табл. 1) или единых норм Калашникова.

Таблица 1.

**Ориентировочное потребление СВ животными разной продуктивности**

Группа животных	Потребление СВ, кг	
	на голову в сутки	на 100 кг живой массы
Молочные коровы (живая масса 500 кг) с суточным удоем, кг:		
10	13 – 14	2,6 – 2,8
20	16 – 17	3,2 – 3,4
30	18 – 21	3,6 – 4,2
Молодняк КРС на откорме (живая масса 300 кг), с суточным приростом, г:		
800	7,5	2,5
1000	8,0	2,6
1200	8,5	2,8



#### 4.4.4. Определение потребности коров в энергии и питательных веществах

Норму потребности в ОЭ, СП и ПП на планируемую продуктивность животных можно определить по факториальным нормам Григорьева (табл. 2).

Определение потребности коров в СВ по Григорьеву завышает потребление, а определение кальция и фосфора завышает нормы для сухостойных коров (по минеральному питанию см. ниже).

Норму потребности в СЖ, СК, НДК, КДК, Крах, транзитном Крах, Сах можно определить по рекомендуемым нормам концентрации в 1 кг СВ (табл. 3). Приведенные данные являются результатом анализа различных источников, нормы в которых значительно различаются [23, 35, 57, 58, 59 и др.].

#### 4.4.5. Потребность в витаминах

Согласно рекомендациям института молочного животноводства им. Бабкока концентрация витаминов в 1 кг СВ должна составлять: 3,2 тыс. МЕ витамина А для лактирующих и 4,0 тыс. МЕ – для новотельных и сухостойных коров; 1,0 тыс. МЕ витамина Д для дойных и 1,2 тыс. МЕ – для сухостойных; 15 МЕ витамина Е для всех физиологических состояний [35].

Компания HYBRIMIN Computer + Programme GmbH & Co. KG (Германия) в программах расчета рационов использует следующие нормы потребности коров в витаминах на 1 кг СВ: 5 тыс. МЕ витамина А для дойных и 10 тыс. МЕ – для сухостойных коров, 0,5 тыс. МЕ витамина Д и 25 МЕ витамина Е для дойных и 50 МЕ для сухостойных коров [62].

Результаты отечественных исследований несколько различны.

Витамин А в подкормках не может компенсировать отсутствие β-каротина. Витамин А особым образом отвечает за нормальное функционирование яичников, тогда, как β-каротин отвечает за созревание фолликул и образование прогестерона жёлтым телом.

Потребность в каротине по Григорьеву (табл. 2) и Волгину для высокопродуктивных коров превышает норму по Калашникову. Расчет потребности в витамине А по Волгину:

Таблица 2.

**Суточная потребность коров разной массы в питательных веществах при концентрации обменной энергии (КОЭ) рациона 10 МДж/кг СВ\***

живая масса, кг	месяц стельности	% жира	КОЭ, МДж на 1 кг СВ	потребность коров и глубоководных нетелей							
				СВ, кг	ОЭ, МДж	СП, г	ПП, г	Са, г	Р, г	соль, г	вита, тыс. МЕ
на поддержание жизни дойных коров (+20% по 1 лактации, +10% по 2 лактации)											
400			10	4,2	42,4	366	238	20	16	24	46
500				5,1	50,9	442	287	29	23	30	58
600				6,0	59,5	517	336	35	28	36	70
700				6,6	68,1	591	384	42	33	42	81
на поддержание жизни и стельности в сухостойный период (+20%,+10%)											
400			10	6,1	61,4	689	448	52	28	48	84
500				7,2	71,9	811	527	61	33	54	105
600				8,3	82,5	932	606	70	38	60	127
700				9,1	93,1	1052	684	80	43	66	147
на прирост 1 кг живой массы в период лактации											
			8	6,9	54,8	598	329	26	15	5	25
			9	5,4	48,7	487	292	25	14	5	23

живая масса, кг	месяц стельности	% жира	КОЭ, МДж на 1 кг СВ	погрешность коров и глубокостельных нетелей							
				СВ, кг	ОЭ, МДж	СЦ, г	ШЦ, г	Са, г	Р, г	соль, г	ВИТА, тыс. МЕ
			10	4,4	43,9	408	263	24	13	4	20
			11	3,6	39,9	341	239	23	12	4	18
			12	3,0	36,5	292	219	22	11	3	16
на прирост 1 кг живой массы в период сухостоя (+20%,+10%)											
			8	11,2	89,3	976	537	49	27	8	41
			9	8,8	79,4	793	476	43	24	7	37
			10	7,1	71,4	660	429	40	22	7	33
			11	5,9	64,9	557	390	36	20	6	30
			12	5,0	59,5	476	357	32	18	5	28
на стельность во второй половине											
	5		10	0,5	5	92	60	4	2	5	14
	6			0,7	7	123	80	6	3	7	20
	7			0,9	9	162	105	11	5	9	26
	8			1,5	15	262	170	15	7	16	43
	9			2,3	23	415	270	21	10	24	66

Продолжение таблицы 2.

живая мясса, кг	месяц стель- ности	% жира	КОЭ, МДж на 1 кг СВ	потребность коров и глубокостельных нетелей							
				СВ, кг	ОЭ, МДж	СП, г	ПП, г	Са, г	Р, г	соль, г	вита, тыс. МЕ
на образование 1 кг молока											
		3,0		0,48	4,7	86	56	3,4	1,9	1,8	5,4
		3,5		0,51	5,1	92	60	3,6	2	1,9	5,9
		4,0	10	0,55	5,5	97	63	3,8	2,1	2	6,3
		4,5		0,59	5,9	102	67	4	2,2	2,1	6,7
		5,0		0,63	6,3	108	70	4,1	2,3	2,2	7,2

\* (при КОЭ меньшей на 1 МДж/кг СВ (2МДж/кг СВ) нормы СП увеличиваются на 7,7% (15,4%), нормы ОЭ и ПП увеличиваются на 2,5% (5,0%), при большей концентрации – пропорционально уменьшаются).

Таблица 3.

**Нормы содержания элементов питания в СВ рационах  
для лактирующих и сухостойных коров**

Показатель	Сухостойный период, дни		Лактационный период, дни		
	60-21	21-0	0-55	55-150	150 и >
СП, г/кг СВ	120-130	140-150	155-165	155-165	150
ИСП, г/кг СВ	110-120	130-140	165	165	150
НРП, % от СП	20	20-25	28-32	32	25
БАР	0	0	1	1	0
СЖ, % от СВ	3,5-4	3,5-4	4,5-5,5	5,0-5,5	3,5-4,5
ССК, г/100 кг ж.в.	min 300, max 500, опт 400				
КДК, г/100 кг ж.в.	min 325, max 540, опт 430				
НДК, % от СВ	42-45	35-40	28-32	29-35	35-40
Крах + Сах, г/кг СВ	145	165	250	250	200
в т.ч. Сах, г/кг СВ	>50	>50	60-70	60-70	60
в т.ч. транзит крах, г/кг СВ	10	20	< 55	< 55	30-20

для поддержания жизни корове нужно 0,8 тыс. МЕ витамина А на 1 кг массы тела в степени 0,75, а на образование 1 кг молока требуется около 5,07 тыс. МЕ.

Пересчет каротина в витамин А производится с учетом соотношения: 1 мг каротина = 240 МЕ витамина А. Таким образом, концентрация витамина А по отечественным даннымкратно превышает норму института Бабкока. Поэтому рекомендуется коровам в первую фазу лактации до осеменения к международной норме витамина А 100-150 тыс. МЕ/сут добавлять 300-500 мг/сут β-каротина [20].

По витамину Д Григорьев Н.Г. рекомендует придерживаться американских норм: 1,0 тыс. МЕ для дойных и 1,2 тыс. МЕ для сухостойных на 1 кг СВ.

В сухостойный период оптимальным уровнем витамина Е считается 35 мг, а в период лактации - 51 мг на 1 кг СВ, для улучшения оплодотворяемости рекомендуется до 61 мг на 1 кг СВ. Ряд исследователей отмечают усиление обменных процессов у коров и нетелей под влиянием витамина Е, улучшение качества

получаемого молодняка, сокращение сервис-периода и снижение индекса осеменения [30].

Нормы витаминов А, Д, Е по учебнику Витебской ветеринарной академии превышают нормы Калашникова более чем в 1,5 раза [53].

#### 4.4.6. Потребность в минеральных веществах

Биологическая доступность минеральных веществ кормов для животного зависит от источника корма, физиологического состояния организма, поэтому требуется объективнее оценивать кормовые средства и способы подготовки кормов к скармливанию. Са из объемистых кормов усваивается у крупного рогатого скота на 30 %, из концентратов – на 60%, биодоступность Р составляет 64 % из объемистых кормов и 70% - из концентратов. Усвояемость Mg из сочных, высокобелковых кормов составляет около 10%, из зерновых кормов и минеральных добавок достигает 30—35%.

Доступность микроэлементов из кормов: Mn (20%), Zn (15%), Cu (20%), Se (40%), Co (30%). Биодоступность микроэлементов из солей высокая: в сернокислых солях почти 100%, хуже в углекислых и невысокая в оксидах [47].

Усвоение микроэлементов из кормов рациона зависит от их обеспеченности химическими элементами и физиологического состояния животных.

Согласно рекомендациям института молочного животноводства им. Бабкока концентрации химических элементов в 1 кг СВ должны составлять: Са – 0,77%-новотельные коровы; 0,66-0,51% для лактирующих на среднесуточный надой 33-13 кг молока; 0,39% для сухостойных коров; Р – соответственно, 0,48; 0,41-0,33; 0,24; Mg – 0,25; 0,25-0,2; 0,16; К – 1,0; 1,0-0,9; 0,65; Na – 0,18; 0,18-0,18; 0,1; Cl – 0,25; 0,25-0,25; 0,2; S – 0,25; 0,2-0,2; 0,16; Co – 0,1 мг, Cu – 10 мг, Mn – 40 мг, Zn – 40 мг, J – 0,6 мг, Se – 0,3 мг. [35].

Компания NУBRIMIN использует нормы: потребность дойных коров в макроэлементах на 1 кг СВ (с надоем до 26 кг в день – свыше 26 кг в день): соответственно 5,5-6,5г Са; 3,5-4,0г Р; 1,5г Mg; 1,0-1,5г Na; ниже 35г К (на выпасе весной или при содержании К в рационе свыше 35г на 1 кг СВ увеличивают количество

Mg до 2,5г); потребность сухостойных коров: 4г Ca; 2,5г P; 1,3г Mg; 1г Na на 1 кг СВ; потребность коров в микроэлементах на 1кг СВ: 50мг Fe; 50мг Zn; 50мг Mn; 10мг Cu; 0,1мг Mo; 0,25-0,50мг J; 0,1мг Co; 0,25мг Se [62].

Нормы потребности в макро-, микроэлементах по отечественным источникам имеют довольно значительные различия.

По данным Воробьева, Лапшиной (2010 г.) поступление Co – 1,2-1,7; Se – 1,5-1,7; Cu – 11,5-16,2; Mo – 0,33-0,46; Mn – 62,5-75,2 мг/кг СВ рациона обеспечивало положительный баланс у всех коров. Содержание Co – 0,8; Se – 0,7; Cu – 5,0, Mn – 19,0 мг/кг СВ рациона было для коров недостаточным [11].

Учитывая синергизм в усвоении между Mg и K, рекомендуем выбирать «коридор» концентрации Mg между нормами Калашникова и института им. Бабкока (для лактирующих 2,0-2,5г/кг СВ). В Европе: норма Se составляет 0,5 мг/кг СВ (Se и Cu отрицательно реагируют на содержание Ca в рационе свыше 0,6%); норма Cu 10-12 мг/кг СВ (при содержании 8 мг / кг СВ и 0,6% Ca в общем рационе используется только на 40%, с ростом Ca доступность Cu падает). В отечественных опытах нормы Zn и Mn по 50 мг/кг СВ оказывались недостаточными.

По данным А. П. Дмитроченко и П. Д. Пшеничного норма S на 1 кг СВ составляет 2,5-3,0 г при суточном удое 18-24 кг молока; (Л. С. Емельянов и др. — от 2,0 до 4,5 г/кг СВ).

Нормы Калашникова не разнятся с американскими нормами концентрации макроэлементов, по микроэлементам же, вероятно, стоит придерживаться следующих концентраций: Zn и Mn по 62,5 мг, Cu -11,5мг, Co -1,2 мг, Se -0,5 мг, J -1,3 мг на 1 кг СВ рациона.

По мнению И.П. Кондрахина причиной родильного пареза является не дефицит Ca в рационах, как считалось ранее, а напротив, его избыток, широкое Ca:P соотношение. Во избежание заболевания ряд авторов (Б.Д. Кальницкий и др.) рекомендует ограничивать корма, богатые Ca. При снижении за 1 месяц до отела уровня Ca в рационах высокопродуктивных коров до 70 г/гол. в сутки против 90 г и отношении Ca:P=1,1-1,3:1 случаев гипокальцемии и родильного пареза не отмечалось. Сразу после

отела содержание Са в рационах лактирующих коров увеличивают до 120-145 г/гол в сутки в зависимости от удоя [53].

4.4.7. Типичные ошибки в нормировании кормления: слепое следование нормам (сопоставляйте между собой данные специализированной литературы), нарушенный компонентный баланс рациона (проверьте не превышены ли предельные дачи отдельных видов кормов, не восполняется ли протеин за счет одного источника более чем на 50% потребности); недостаток протеина в рационе или избыток; избыток «быстрой» энергии (избыток концентратов провоцирует ацидозы). Проверьте не превышает ли доля концентратов 50% в рационе по СВ, укладываются ли показатели ССК, НДК, КДК в «нормативный коридор».

Разработана электронная таблица для расчета рационов по всем половозрастным группам молочного скота, основанная на описанных выше нормах потребности в питательных веществах, минералах и витаминах (отдел развития животноводства, тел.: 8-391-212-67-41, e-mail: seteikin@krasagro.ru).

4.4.8. Биохимический анализ крови помимо достоверного исследования требует логического осмысления полученных результатов. Значения показателей на нижних границах физиологической нормы могут соответствовать гомеостазу только непродуктивных животных, метаболические показатели крови должны быть близки к верхним границам физиологической нормы [25].

Большой частью изменения биохимической картины крови сопутствуют развитию акушерско-гинекологических заболеваний коров, снижению общей резистентности, задержанию последа, субинволюции матки, абортам, эндометритам, снижению синтеза гормонов. У таких животных возникает необратимое бесплодие, снижается молочная продуктивность. По этой причине ежегодно выбраковывается 25-30% маточного поголовья стада [29].

Иммунобиохимические показатели крови клинически здорового крупного рогатого скота, адаптированного в Западной Сибири, приведены в таблице 4 [18].

4.4.9. Между воспалением копытца и кормлением существует прямая связь. Вызывают воспаление биогенные амины (фураж-



Таблица 4.

## Иммунобиохимические показатели крови крупного рогатого скота

Показатель	ед. изм.	коровы		случ. телки		телята 12 мес.		телята 6 мес.	
		M1	±m	M2	±m	M3	±m	M4	±m
1	2	3		4		5		6	
<b>кровь</b>									
гемоглобин,	г%	7,72	0,28	8,29	0,15	7,75	0,21	7,86	0,15
сахар,	мг <sup>о</sup> %	83,8	6,8	89,9	6,5	95,1	4,2	102,2	5,4
липиды,	мг <sup>о</sup> %	343,1	6,7	326,0	7,0	309,9	5,1	310,8	6,9
вит. А,	мкг/кг	28,67	0,14	28,8	0,2	28,6	0,1	28,6	0,1
вит. Е,	мг/кг	0,27	0,005	0,24	0,019	0,20	0,03	0,30	0,01
натрий,	г/л	2,45	0,02	2,41	0,01	2,37	0,03	2,30	0,03
калий,	г/л	0,474	0,001	0,475	0,001	0,475	0,001	0,476	0,001
магний,	г/л	0,038	0,003	0,033	0,002	0,033	0,002	0,030	0,002
железо,	мг/кг	250,7	6,6	248,8	3,4	255,2	4,6	258,3	3,9
медь,	мг/кг	0,54	0,03	0,53	0,03	0,53	0,02	0,54	0,04
марганец,	мг/кг	0,0307	0,0006	0,0304	0,0003	0,0311	0,0004	0,0299	0,0006
цинк,	мг/кг	1,69	0,07	1,74	0,08	1,80	0,04	1,93	0,06
<b>сыворожка крови</b>									
каротин,	мг <sup>о</sup> %	0,70	0,05	0,71	0,04	0,70	0,04	0,67	0,03
кальций,	мг <sup>о</sup> %	11,1	0,1	11,0	0,1	11,0	0,1	11,1	0,1

Продолжение таблицы 4.

Показатель	ед. изм.	коровы		случ. телки		телята 12 мес.		телята 6 мес.	
		M1	±m	M2	±m	M3	±m	M4	±m
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>		<b>6</b>	
фосфор неорг.,	мг <sup>о</sup> %	6,2	0,2	6,1	0,2	6,0	0,1	6,1	0,2
щелочн резерв,	%	59,4	1,0	57,7	1,1	57,9	0,9	57,0	0,7
АСаГ,	ед/л	99,4	2,2	96,5	1,7	95,0	2,0	93,8	2,6
АЛаГ,	ед/л	37,9	0,8	39,7	0,7	40,8	0,9	41,8	0,4
холестерин,	ммоль/л	4,32	0,08	4,29	0,11	4,29	0,08	4,43	0,10
креатинкиназа,	ед/л	117,5	4,1	114,0	5,6	120,6	2,7	122,9	5,9
мочевина,	ммоль/л	5,7	0,2	5,8	0,2	5,68	0,25	5,37	0,15
щ. фосфатаза	ед/л	53,9	2,6	50,0	4,6	45,7	2,3	43,6	4,8
общий белок,	%	6,50	0,14	6,01	0,24	5,56	0,12	5,22	0,19
альбумины,	%	37,2	0,9	40,1	1,1	42,7	1,1	43,8	0,9
α-глобулины,	%	16,0	0,4	15,3	0,6	13,4	0,4	12,8	0,6
β-глобулины,	%	23,4	0,8	21,5	0,7	21,0	1,1	20,8	0,8
γ-глобулины,	%	23,4	0,5	23,0	0,7	22,9	0,6	22,5	0,8

ное зерно) и синтез аминов в рубце даже при кратковременном избытке углеводов (крахмала, сахара, фруктанов) и недостаточной структурной эффективности рациона [47, 58].

## **5. Направленное выращивание ремонтного молодняка**

5.1. Исследованиями подтверждается: телки с высокой энергией роста во все периоды имеют высокую оплодотворяемость; имеют больший вес на момент отела, что способствует снижению осложнений во время отела, а также увеличению продуктивности по первой лактации. Рацион должен быть сбалансирован таким образом, чтобы обеспечивалось хорошее развитие скелетно-мышечной массы, а не накопление дополнительных жировых отложений.

В Великобритании рекомендуется обеспечить равномерный прирост тёлочек в течение всего периода их выращивания до отёла, который они стремятся получить в 22-26 месячном возрасте; в США к моменту прекращения молочного периода телёнок должен весить около 110 кг, в постмолочный период интенсивность роста несколько снижается, в 14-15 месяцев их осеменяют при живой массе около 400 кг, что позволяет получать первый отёл уже к 24 месяцам. В Германии при выращивании ремонтных тёлочек (для крупных пород) рекомендована следующая динамика: живая масса в возрасте 6, 9, 12, 15 месяцев - 190, 270, 345, 415 кг. Голландская система выращивания ремонтных тёлочек предусматривает сравнительно невысокий прирост живой массы в молочный период - 620 г, далее до конца первого года жизни - 880-900 г и снижение приростов после осеменения тёлочек на втором году жизни до 700-600 г. [8].

Таким образом, согласно рекомендациям отечественных и зарубежных учёных, для получения удоев свыше 8000 кг молока в год от коров голштинской и чёрно-пёстрой пород уровень кормления должен обеспечивать среднесуточные приросты в 700-900 г за весь период выращивания ремонтных тёлочек, плодотворное осеменение должно проходить в возрасте 15-16 месяцев при

живой массе 400-430 кг. Живая масса при первом отеле в 24-27 месяцев должна составлять 550-630 кг. Категория упитанности перед отелом должна соответствовать 3,5 баллам (по 5-ти бальной шкале), при ожирении значительно возрастает доля мертворожденных и слаборожденных телят, вероятность гинекологических проблем и «выгорания» живой массы после отела [8].

Зависимость окупаемости затрат на выращивание коровы от возраста плодотворного осеменения телок (при годовом удое 5,5-6,5 тыс. кг) приведена в таблице 5 [61].

*Таблица 5.*

**Окупаемость затрат на выращивание коровы**

Возраст осеменения, мес.	14–15	16–18	19–20	21–22	23–25
Срок окупаемости, мес.	34	37	39	43	51

5.2. Первая выпойка молозива новорожденному теленку должна осуществляться не позднее 2 часов после рождения, вторая выпойка – не позднее 6 часов после первого кормления. За первые сутки должно выпоено молозива в количестве не менее 10% от живого веса теленка за 3-4 раза, объем разовой выпойки не должен превышать 4% от живого веса.

Имеет место технология заморозки молозива от здоровых полновозрастных коров для выпойки новорожденных телят. Разморозку лучше всего проводить с помощью теплой воды с температурой не выше 50°C, чтобы не потерять часть иммунных протеинов.

До 10-12 дневного возраста выпойка осуществляется цельным молоком 3 раза в сутки с расходом 6-7 л в сутки (разовая дача молока не должна превышать 5% от живого веса теленка).

Приучение телят к концентрированным кормам должно осуществляться с 5-7 дневного возраста, к селу – не ранее 3 недели. Суточное количество стартерного комбикорма должно составлять не менее 150 г / 10 кг живого веса теленка.

В возрасте 2 месяцев рацион кормления должен содержать не менее 11,5 МДж ОЭ и 18% СП в 1 кг СВ. К началу сокращения

выпойки молочных кормов теленок должен весить не менее 85-90 кг и потреблять не менее 1,5 кг концентрированных кормов; за неделю до отлучения от молока выпойка осуществляется 1 раз в сутки. После прекращения выпойки молока и заменителей молока и до 4-6 месячного возраста рационы должны содержать 70% концентратов и 30% основного корма.

Увеличение объема выпойки молока свыше 600 л молока, уменьшение дневной нормы выпойки с растягиванием периода выпойки при малом количестве концентратов в схеме кормления не обеспечивает нормальное развитие и функционирование рубца. В результате у телочки появляется «отвисшее брюхо», снижаются среднесуточные приросты живой массы после окончания выпойки молока и ЗЦМ на фоне значительных финансовых затрат [28].

5.3. Рекомендуем с осторожностью подойти к вопросу использования сквашенного молока для кормления телят: в ООО «Солянское» Рыбинского района, анализируя развитие молодняка, отказались от сквашивания молока муравьиной кислотой. Темпы роста телят, которым выпаивалось сквашенное молоко, после окончания молочного периода снижались, вероятно, подкисленное молоко негативно сказывается на развитии желудочно-кишечного тракта. По расчетам, вносимая в молоко суточная доза муравьиной кислоты (2-3 мл 85% кислоты на 1 л молока) в 50 раз превышает допустимую норму для человека (5 мг/кг веса) и в 10-12 раз меньше дозы, вызывающей гибель 50 % лабораторных животных [3, 48, 50].

В европейских странах сквашивают только молозиво с целью использования излишков этого продукта. Однако, по данным американских ученых муравьиная кислота не консервирует и не сохраняет иммуноглобулины [48, 50].

Определенные возражения вызывают рекомендации по использованию экзогенных ферментных препаратов микробиологического происхождения для лечения больных диспепсией телят. Использование этих ферментов приводит к тому, что белки корма и белки стенок желудочно-кишечного тракта становятся расщепляемым субстратом. Не исключается возможность их от-

рицательного влияния на выработку собственных ферментов, а также действия как аллергенов и иммунодепрессантов [48].

5.4. Комбикорма-стартеры - обязательное условие эффективного выращивания телят молочного периода. Основные требования к комбикорму: содержание СП около 20% в СВ, ОЭ около 13-14 МДж в 1 кг СВ корма за счет высокобелковых компонентов - жмыхов и шротов, сухого обезжиренного молока (СОМ), кормовых дрожжей, а также легкопереваримых углеводистых кормов. Рацион для телят балансируют по витаминам и минеральным веществам за счет введения премиксов. Желательно включать в стандартный комбикорм СОМ, можно использовать сухой ЗЦМ (он придает вкус, запах корму и содержит полноценный белок и лактозу).

При отсутствии специальных комбикормов промышленного производства можно применять кормосмеси, максимально балансирующие рационы по питательности и полноценности. Особое внимание уделяется величине помола, поскольку крупные частицы плохо перевариваются у телят-молочников. При приготовлении комбикормов для телят обязательно включаются витаминно-минеральные премиксы.

Лучшим кормом для телят является овес без плёнок или овсяная дерть, затем ячмень, пшеница или их смеси. Овсянка обладает диетическими свойствами, легко переваривается, имеет высокую питательность за счет высокого содержания жира и незаменимых жирных кислот. Ценными для телят являются льняной, подсолнечный и соевый жмыхи и шроты, содержащие высокий уровень СП и незаменимых аминокислот. Для телят молочного периода необходимо заготавливать корма 1 класса: сено, сенаж и силос из растений, скошенных в ранние фазы вегетации с низким содержанием клетчатки, повышенным уровнем СП и каротина. Сено должно быть мелкостебельчатым, хорошо облиственным, иметь приятный запах.

5.5. Для телят с 6 месячного возраста рацион должен состоять на 50% из основных кормов, на 50 % из концентратов. В СВ рациона должно содержаться не менее 10,5 МДж ОЭ, 17% СП. Концентрация СП в СВ рациона не должна превышать при живой массе 350 кг -15%, 440 кг -14%, 540 кг -13%.

## 6. Искусственное осеменение

6.1. В молочном скотоводстве в обязательном порядке должно быть организовано искусственное осеменение коров и телок. Содержание быков-производителей в коровниках, в стадах коров не допускается (ПОТ Р О 006-2003. Правила по охране труда в животноводстве).

Летние дойные лагеря должны быть оборудованы пунктами искусственного осеменения и станками для выдержки осемененных животных, в необходимых случаях и родильными отделениями.

6.2. Оптимальные показатели воспроизводства по хозяйству:

- за хозяйственный год: выход телят на 100 коров не менее 83-85 голов; средний сервис-период 120-130 дней; индекс осеменения (отношение количества осеменений к числу оплодотворенных животных) – 1,5-1,7; оплодотворяемость от первого осеменения не менее 50-60% (по телкам 60-80%); ввод первотелок 25-30%;

- на каждый день по ферме, стаду: наличие стельных животных в стаде не менее 60%; наличие новотельных животных (до 10 дней после отела) не менее 3,3-3,4%; наличие не проверенных на стельность 20-30% (при определении на стельность в период 2-2,5 месяца после осеменения); наличие неосемененных животных 10-12% (в т.ч.: не пришедшие в охоту, гинекологически больные животные, находящиеся на лечении, выбракованные коровы).

6.3. Влияние кормления на плодовитость сложно и многообразно:

6.3.1. Выявлена прямая связь между состоянием обменных процессов в организме сухостойных коров и динамикой послеродовых осложнений, состоянием здоровья приплода.

Анализ динамики возникновения послеродовых эндометритов показал, что у коров в первые сутки после отела в цервикальном канале формируется слизистая пробка (барьер на пути инфекции), которая к концу 3-4 суток становится менее вязкой и вытекает вместе с лохиями. Исследованиями установлено, что

риск заболеваемости коров послеродовым эндометритом при отсутствии слизистой пробки составляет 100%, а при ее наличии -23,3%.

Болезни органов размножения у коров и телок следует рассматривать не как локальные заболевания, а как нарушения в кормлении и содержании во все периоды их развития и последующего хозяйственного использования [13].

6.3.2. Учеными Корнуэльского университета (Smith, Chase) исследовано влияние энергетического баланса на протекание полового цикла у новотельной коровы. Установлено: первая овуляция зависит от степени отрицательного энергетического баланса в первые 3 недели лактации, у коров с отрицательным энергетическим балансом понижены секреции фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) и лютеинизирующего гормона (ЛГ), понижена ответная реакция на ЛГ (понижена выработка прогестерона – гормона беременности), ослабленная выработка ЛГ задерживает начало цикла (или обуславливает «тихую течку»). У коров с выраженным отрицательным энергетическим балансом качество овулирующего фолликула между 60 и 80 днем после отела хуже, чем у фолликулов, овулирующих раньше или позже (итог: пониженное качество яйцеклеток, неоптимальное развитие желтого тела) [34].

6.3.3. Эмбриональной стадией стельности считаются первые 40 дней после плодотворного осеменения (стадия доплодового развития эмбриона). Большинство коров (85%) до 16 дня после осеменения, непосредственно перед началом лютеолиза, имеют жизнеспособный эмбрион. Однако, через 3 недели после осеменения до 50% коров вновь приходят в охоту (ранние эмбриональные потери составляют 25-55%, позднее погибает еще около 10% плодов).

На седьмой день (со дня овуляции) бластоцист попадает в матку. Матка дает сигнал головному мозгу о присутствии эмбриона, гипофиз посредством гормона пролактина дает команду на дополнительную выработку ЛГ. Однако, эмбрион между 15 и 23 днем должен начать выработку трофобластического протеина (bTP-1), который индуцирует выработку ингибитора про-



стогландина (PGF $2\alpha$ ). С 16 дня проявляется эффект лютеолиза (выработка маткой гормона простогландина F $2\alpha$ , угнетающего выработку гормона беременности прогестерона желтым телом). Однако, выработка ингибитора простогландина с 15 дня наблюдается только у эмбрионов, диаметр которых составляет не менее 15 мм, т.е. эмбрионы с замедленным ростом не в состоянии блокировать синтез простогландина. В этом случае начинается обратное развитие желтого тела, выработка прогестерона уменьшается и эмбрион разрушается.

Таким образом, новая беременность зависит от баланса между подавлением лютеолиза и активным обратным развитием желтого тела, т.е. условия кормления и здоровье коров оказывают влияние на интенсивность нарастания уровня прогестерона, на развитие эмбриона и его защиту от лютеолиза [34].

6.4. Осемениению подлежат здоровые коровы и телки с признаками охоты. Осеменяют коров и телок двукратно: первый раз - после выявления охоты и второй раз - через 10-12 часов при ее наличии. Коров осеменяют перед доением, после осеменения коров и телок необходимо выдержать в стойле пункта (в летнее время под навесом) не менее 1 часа. Коровы, не пришедшие в охоту через 45 дней после отела, подлежат ветеринарному обследованию. Через 60 дней после осеменения коровы, не пришедшие в охоту, должны быть подвергнуты ректальному обследованию на стельность.

По данным Н.М. Решетниковой (1996) у высокопродуктивных коров продолжительность восстановления цикличности составляет в среднем 36 дней, инволюции матки – 46 дней, восстановление эндометрия – 50 дней. Поэтому, осеменение высокопродуктивных коров в первый месяц после отела неэффективно, так как продолжается восстановление половых органов, хотя половая цикличность может проявляться. Оплодотворяемость в первые 2 месяца после отела составляет 9-15% при индексе осеменения 2,6-2,7, а эмбриональная смертность достигает 27-36%. Однако, все новотельные коровы должны быть взяты техником искусственного осеменения под наблюдение [15, 61].

По результатам опыта (1500 коров в Нидерландах, 2600 коров в США) средняя продолжительность эструса у коров голштинской породы составила 7,3 часа, у 30% коров рефлекс неподвижности сохранялся в течение максимум 4,0 часов. Поэтому неудивительно, что лучшие техники искусственного осеменения обнаруживают не более 66-75% коров в состоянии течки, при внимательном наблюдении и осмотре до 80%.

Выявление коров в охоте должно проводиться не менее 3 раз в сутки по 30 минут: в период покоя рано утром с 4 до 6 часов утра, поздно вечером с 20 до 23 часов. Признаки охоты выявляются рано утром – у 50% коров, днем и вечером – у 30%, ночью – у 20% коров. Следует учитывать: при пастбищном содержании охота продолжительней, чем в стойловый период, у телок и молодых коров более короткая, в жаркую и засушливую погоду течка может быть кратковременной и незначительной [15].

*Интересен опыт ПЗ «Ирмень»: работа техников искусственного осеменения организована в 2 смены, перекрывающие раннее утро и поздний вечер, кроме того, в обязанности животноводов входит выявление коров и телок в охоте – оплачивается при условии сообщения технику и.о. точного времени прихода животного в охоту. Осеменение проводят однократное, ректоцервикальным способом (технология – «соломинка»).*

6.5. Использование календаря и картотеки техника искусственного осеменения позволяет четко организовать работу по выявлению самок в охоте, проверке результатов осеменения, по запуску коров и подготовке их к отелу. Опыт применения календаря и картотеки в республике Татарстан описывает О.Н. Преображенский [41].

Компьютерные системы управления стадом отслеживают время, когда корова должна прийти в охоту, используя данные датчика активности, определяют наиболее оптимальное время для осеменения коров, увеличивая шансы на плодотворное осеменение. Датчик активности находится на шее (ноге) животного, постоянно регистрирует данные по активности животного и каждый час пересылает их с помощью антенны в систему. Система определения активности работает независимо

от доильного зала, поэтому датчик может быть использован для определения охоты у телок.

6.6. Следует помнить, что на жизнеспособность спермиев влияют следующие факторы: преждевременное оттаивание спермы, солнечные лучи, нагревание выше 42°C и охлаждение до минус 1°C, вода, пары спирта, запахи медикаментов, дезинфицирующих средств, курение в помещении пункта.

Для хранения замороженной спермы необходимо, чтобы она была всегда погружена в жидкий азот. Сперма быков в соломинках размещается в длинных канистрах, упаковки должны располагаться ниже бокового отверстия канистры. Соответственно, критический уровень азота в сосуде Дьюара – понижение до уровня бокового отверстия канистры + 1 см (контрольное число, см). Для определения уровня жидкости в сосуде Дьюара рекомендуется использовать чистую металлическую или стеклянную трубку с нанесенной меткой – контрольным числом. Трубку опускают в сосуд, резкий выброс паров азота из трубки означает, что она коснулась зеркала жидкости [42].

Современные сосуды Дьюара оснащаются телескопической подвеской канистр, при такой системе подвески исключается зависание канистры.

6.7. Извлекать замороженную сперму из жидкого азота следует быстро - до погружения в водяную баню должно проходить не более 3 с (с увеличением промежутка времени качество ухудшается). Оттаивание спермы в соломинках проводят в водяной бане при 38°C в течение 20 с. Затем соломинку вынимают, насухо протирают стерильной салфеткой. Одновременно оттаивают не более 2 доз при условии немедленного их использования (в течение 10-15 мин). Размеры водяной бани должны соответствовать размерам соломинок [42].

В соответствии с ГОСТ 26030-83 (Изменение № 1) «Сперма быков замороженная» к использованию допускается сперма быков-производителей, имеющая следующие характеристики: подвижность спермиев не ниже 4 баллов (40%); число спермиев с прямолинейно-поступательным движением (ППД) не менее 15 млн. шт. в дозе;

объем дозы 0,1 -1,0 см<sup>3</sup>; выживаемость спермиев при 38°С не менее 5 час.

От высокоценных быков-производителей и улучшателей, а также от быков, происходящих от родителей, признанных улучшателями, допускается к использованию сперма с подвижностью не ниже 3 баллов и числом спермиев с прямолинейно-поступательным движением в дозе не менее 10 млн.шт.

6.8. Ректоцервикальный способ введения спермы в шейку матки – более прогрессивный способ: сперму вводят в шейку матки, фиксируя ее рукой через прямую кишку. Положительное влияние на оплодотворяемость коров и телок оказывает массаж половых органов в процессе осеменения, который снимает ответную реакцию самки на введение инструментов в половые пути, а также усиливает моторику матки, что способствует продвижению спермиев к яйцеклеткам и наступлению овуляции.

6.9. Для предупреждения распространения заразных болезней оператор обязан выполнять следующие правила:

- до и после осеменения или обследования каждой коровы на пункте необходимо мыть руки с мылом, а затем обтирать их ватным тампоном, смоченным 70%-ным спиртом;

- для осеменения использовать стерильные инструменты (шприцы-катетеры Квиклок-2000, ШО-3 с санитарными чехлами);

- мыть и дезинфицировать резиновые сапоги, фартуки после работы, а также перед выездом на каждую ферму.

## **7. Технология машинного доения**

7.1. Эффективность производства и качество молока напрямую зависят от уровня продуктивности коров, строго соблюдения гигиенических условий доения и эксплуатационного состояния доильно-молочного оборудования. Доение коров – самый трудоемкий (35% времени на обслуживание животных) и в то же время требующий высокой квалификации оператора процесс в молочном животноводстве.

Хорошая эргономика доильного зала – оснащение всеми необходимыми средствами и размещение оборудования на правильной высоте. Глубина доильной ямы должна позволять располагать низ вымени коровы на уровне середины плеча оператора (глубину ямы можно заложить с учетом пластиковой решетки); центр вымени должен располагаться примерно в 40 см по горизонтали от кромки доильной ямы (за счет особенности конструкции стены доильной ямы). Повысить производительность доильного зала можно оснащением доильной ямы подвешенной на рельсе тележкой (для размещения ведер для салфеток, кружек для сдаивания, средства для обработки сосков и т.д.). Установка в доильной яме подвесных водяных пистолетов (они не предназначены для поливания вымени), раковины с краном, монтаж в доильной яме линейного молокопровода для доения коров, находящихся на лечении, улучшают гигиену доения. Все оборудование должно размещаться над полом (облегчение перемещения операторов и поддержание пола в чистоте) [63].

Для доения в стойлах также можно применить тележки на колесах или подвесные тележки под доильные аппараты и необходимые инструменты.

## 7.2. Требования к персоналу, осуществляющему доение

Процесс доения зависит от типа доильной установки и персонала. Коров необходимо подводить к доильной установке без какого-либо стресса. Стресс вызывает выброс адреналина, который действует как противник окситоцина и препятствует оптимальному выведению молока.

Способ вхождения животного в доильный зал оказывает влияние на результат доения, прохождение должно происходить плавно и без стрессов. Это оказывает положительное воздействие на корову, она охотно будет идти на дойку. Повторяющиеся отрицательные результаты наоборот приводят к затруднениям при входе. Следствием этого являются дополнительные трудозатраты или усиление стресса из-за подгона и неправильного обращения с животным.

Спокойное перемещение коров создает хорошие предпосылки для быстрой дойки. Побудить животных двигаться к доильному

залу может включение более яркого освещения или будильника. Наличие перегона между коровником и доильным залом позволяет меньше загрязнять преддоильную площадку и зал испражнениями. Уклон преддоильной площадки должен повышаться в сторону доильной ямы, при этом животные встают головой вперед по ходу движения. На преддоильной площадке не должно быть много свободного места для перемещения (работа подгонщика: животновода или автомата), но не должно быть столпотворения (признак: корова поднимает голову и кладет на нее на спину стоящей рядом коровы). Коровы не должны находиться на преддоильной площадке в ожидании доения более 15 минут [63].

Площадь станка в доильной установке должна соответствовать среднему размеру животных в стаде: животные должны стоять удобно и надежно. Для исключения опасности получения травмы не должно быть острых углов и кромок. Быстрый выгон животных может быть облегчен при размещении источника света на выходе, т.к. коровы охотнее идут на свет. Для того, чтобы телкам научиться заходить в доильный зал, нужно дать им возможность свободно изучить доильный зал до начала лактации [63].

При проектировании доильного зала важно иметь в виду, что животные в стаде предпочитают действовать как единая слаженная социальная единица: они отдыхают и едят вместе.

Взаимодействие дояра и коровы - важный фактор эффективного управления молочным хозяйством. Подавление рефлекса выделения молока вызывают: грубое обращение дояров с коровами, дискомфорт во время доения, связанный с доильным аппаратом, незнакомой обстановкой и непоследовательностью процедур и т.д. Важно правильно обращаться с коровами как во время, так и после доения. Самые первые стимулы, свидетельствующие о начале доения (шум от включения доильного аппарата, выгон коров из стойл и т.д), означают запуск комплекса психофизиологических процессов, подготавливающих корову к доению, если этот процесс каким-либо образом нарушить, выделение молока может замедлиться.

Помимо поведения скотника, для установления доверительных отношений между человеком и животным также имеет зна-

чение тактильное взаимодействие и голосовое общение. Для животных важно ощущать позитивное и безопасное взаимодействие со скотником. Животные, с которыми обращаются агрессивно, больше боятся людей, причем этот страх часто вызван неопределенностью.

Поведение скотника может иметь прямые экономические последствия. Например, результаты эксперимента демонстрируют, что дойные коровы, с которыми обращаются ласково и дружелюбно, дают больше молока в год. Общение скотника с коровами в доильном зале во время доения (поглаживание и похлопывание) побуждает коров охотнее заходить в доильный зал, при этом они испытывают меньше стресса и, соответственно, молокоотдача не замедляется. Кроме того, использование голосового контакта также влияет на молочную продуктивность животных. Было отмечено, что в высокопродуктивных стадах скотники разговаривают с коровами намного чаще, чем в менее продуктивных стадах, именно разговаривают с коровами, а не ругают и погоняют их.

При технологии машинного доения в стационарных станках и стойлах оператор затрачивает существенную часть рабочего времени на многократную позиционную перестройку и бессистемные переходы. Неподвижность предмета труда в данном случае является причиной увеличения числа и длительности трудовых операций. Анализ же продуктивности и качества молока при различных технологиях доения свидетельствует, что показатели существенно не изменяются за исключением количества соматических клеток; наименьшее количество соматических клеток оказалось при доении роботом. Данные эксперимента, проведенного в племязаводе по черно-пестрой породе: средний удой за лактацию при доении на работе 8465 кг молока, в зале – 8452 кг, на привязи – 8727 кг [56].

7.3. Ключевой фактор высокой молочной продуктивности скота и эффективности доильного оборудования – оптимизация процедуры доения. Переход на беспривязное содержание с доением в зале, современное оборудование и анализ показателей процесса доения позволяют решить эту задачу.

Оснащаемый компьютерной системой доильный зал позволяет мониторить состояние дойного стада, оценивать работу персонала, исправность оборудования. Функциональность доильного зала оценивают по следующим критериям: правильное подсоединение подвесной части доильной установки после подготовки коров к доению; мягкое, быстрое и максимально полное выдаивание молока с соблюдением требований гигиены; своевременное отсоединение доильной установки после прекращения молокоотдачи; спокойный и бесстрессовый выход коров из зала после дойки, сортировка животных по технологическим зонам, быстрое заполнение стойл следующей группой; обеспечение максимальной пропускной способности.

Детальные показатели процесса доения: время входа животного в доильный зал, время от подсоединения до снятия доильного аппарата, случаи падений подвесной части доильных аппаратов, ручное снятие, ручной режим вакуума или повторные подсоединения, загруженность стойл в доильном зале, общее количество молока, уровень потока молока во время дойки и в отдельном временном интервале, средний надой на корову.

7.4. Доение коров предполагает знание физиологии животного и организацию процесса доения с учетом всех параметров жизнедеятельности животного. Стимуляция сосков вызывает передачу нервного импульса через спинной мозг в гипофиз, при этом высвобождается окситоцин, который затем поступает в вымя с током крови. В вымени гормон вызывает сокращение эпителиально-мышечных клеток, окружающих альвеолы, и в результате молоко выдавливается в млечные протоки и цистерны.

Время, которое проходит с начала стимуляции соска до наступления молокоотдачи, составляет около 30–60 секунд (оно разное у разных коров и зависит также от стадии лактации). Недавние исследования показали, что окситоцин высвобождается в течение всего процесса доения. Самая эффективная стимуляция сосков коровы осуществляется теленком [50].

Если процедура доения и доильное оборудование неэффективны, генетический потенциал и кормление коровы не имеют значения.



Ручная преддойная стимуляция включает в себя сдаивание первых струек молока, очистку и вытирание сосков с одновременным массажем сосков и вымени. В это время активизируются рецепторы сосков, и запускается рефлекс молокоотдачи. Сдаивание первых струек увеличивает интенсивность молокоотдачи и сокращает время доения. Стимуляция может производиться и машинным способом, но ручная стимуляция является намного более эффективной, чем машинная (поэтому даже доильные аппараты, имеющие режимы пониженного вакуума и стимуляции, нельзя подключать без предварительного ручного массажа). Вымя коровы нужно обрабатывать энергично - коровы не любят легких прикосновений.

Экспериментально изучен процесс молокоотдачи у коров, подвергшихся разным процедурам доения. Строгое соблюдение процедур (обмыв, вытирание сосков и вымени в течение 30 секунд, массаж и размещение доильного аппарата через 60 секунд с начала стимуляции) привело к увеличению удоев в среднем на 450 кг за лактацию. Время предварительной обработки зависит от степени наполнения вымени. Если степень наполнения вымени низкая, корову следует обрабатывать дольше.

Идеально, когда доильный аппарат подключают, не допуская пустого доения, и чтобы давление, растущее в нижней части вымени, не успело подняться настолько, что стало бы препятствовать опорожнению молочных фолликулов.

Если закрепление доильного аппарата задерживается, то будет расти количество молока, которое останется в вымени, удои снизятся, а доение замедлится, некорректно сработают автоматические устройства снятия аппарата, поскольку поток молока не закончится четко и ясно.

Молоко, остающееся в молочных фолликулах, то есть в верхней части вымени, провоцирует запуск коровы. Опорожнить фолликулы можно только, закрепив доильный аппарат в оптимальный момент - других способов нет. В молочной цистерне должно оставаться молоко (это молоко не запускает корову), если вымя полностью выдоить, вакуум поднимется до молочной цистерны и повредит чувствительную слизистую.

Корова привыкает к определенному способу подготовки вымени к доению, и ей неприятно, если они изменяются, поэтому необходимо, чтобы процесс доения одинаково соблюдался всем обслуживающим персоналом. Исследования показывают, что продуктивность снижается до 5,5%, если имеются ежедневные изменения в порядке работы, поэтому работа всех доярок должна оставаться одинаковой [50, 63].

Стандарт обработки вымени (примерное время в секундах на 1 голову):

- обработка сосков (при сильном загрязнении очистка отдельной влажной салфеткой, которую нельзя использовать в последующих операциях) – 5 секунд и более, обработка средством «дойки» – 5 секунд);

- массаж кончика соска (захват соска указательным и средним пальцем с постукиванием по кончику большим пальцем) и сдавление первых струек – 15-20 секунд;

- вытирание сосков и кончика соска салфеткой – 10-20 секунд;

- при необходимости стимуляция до припуска молока;

- подключение доильного аппарата; доение и наблюдение за процессом; окончание доения и снятие аппарата;

- погружение соска в средство «после дойки».

Время очистки вымени засчитывается в общем времени ручной преддойной стимуляции, которая может составлять 60-90 секунд и более. Минимальное количество молока остается в вымени при стимуляции в течении 80-90 секунд до подключения доильного аппарата [63].

По критерию качества подготовки вымени к доению лучшими типами доильных залов являются: Параллель и Елочка (однако, система попарного доения может лишить их преимущества – снижается производительность ниже заявленной).

Доильный аппарат подключают, соблюдая следующие правила: при необходимости указательным и большим пальцами нащупываем нахождение сосков; на простых аппаратах короткие шланги перегибаем; когда сосок находится в доильном стакане, распрямляем короткий молочный шланг; доильный стакан закрепляем прямо, чтобы он не перекручивал сосок;

доильный аппарат не должен касаться пола и не должен подсасывать воздух. После закрепления доильного аппарата и регулировки его положения предоставьте корове покой.

Снять доильный аппарат необходимо до того, как вымя будет пустым (молоко в этом случае течет по стенкам коллектора). Меньшая ошибка - снять доильный аппарат раньше, чем слишком поздно. Необходимо следить за реакцией коровы в течение всего доения: корова ведет себя спокойно, когда отдает молоко, и беспокоится при пустом доении.

Обычно поток молока для автоматического снятия доильного аппарата установлен на уровне 0,4-0,8 кг/мин. в зависимости от процесса дойки и модели устройства для снятия доильного аппарата. Поток молока в момент включения и снятия определяется индивидуально в хозяйстве (необходимо периодически контролировать работу автоматики снятия доильного аппарата).

Количество доильных аппаратов в расчете на одного оператора при доении в стойлах должно быть не более 4-6 при автоматической системе снятия аппаратов, или максимум 3 (при отсутствии автоматики), чтобы избежать холостого доения. При доении в стойлах оператор не должен выполнять другие операции, не связанные с доением, поэтому при организации кормления смешанными рационами нагрузку на операторов увеличивают до 100 голов [12, 50, 63].

#### 7.5. Гигиена доения

Вымя примерно 80% коров должно иметь условно 1 категорию чистоты. Если более 10% коров имеют вымя категории 4, необходимо срочно проводить санитарно-гигиенические мероприятия. Коровы категорий 3 и 4 имеют повышенный риск заболевания маститом. Чистота начинается с коровника, так как сильное загрязнение вымени является следствием неудовлетворительных условий содержания. Выполнение санитарно-гигиенических мероприятий осложняет существование возбудителей болезни (рис. 4).

Профилактика загрязнения вымени значительно уменьшает риск попадания возбудителей заболевания в канал соска и



Рисунок 4. Условные категории чистоты вымени коров

на вымя, например стрижка или опаливание волос при помощи «холодного» пламени (около 200°С) затрудняет прилипание грязи, вымя дольше остается чистым.

Очистка вымени перед доением повышает уровень чистоты, снижает опасность инфицирования.

Лучший способ обработки сосков средством «перед дойкой» - подача жидкости из распылителя (исключается перенос грязи и бактерий от коровы к корове, что возможно при использовании чашек для окунания).

Мойка вымени требуется при сильном загрязнении и большой опасности заражения. В этом случае вымя и соски необходимо тщательно высушить, тем самым исключается попадание каких-либо остатков чистящих или дезинфицирующих средств в молоко (при приобретении средств проверяйте наличие гигиенических сертификатов по их применению) при засасывании аппаратом загрязненных капелек влаги, а также предотвращается напыление на вымя доильного аппарата.

Салфетки бывают бумажные и тканевые. Одноразовые бумажные салфетки пригодны только для высушивания вымени. Влажная очистка вымени производится с помощью тканевых салфеток – одна на одну корову, один уголок салфетки на один сосок, добавление спирта в раствор для замачивания салфеток ускоряет высыхание при вытирании сосков. Лучшими являются хлопчатобумажные и льняные салфетки размером не менее 30x45 см, салфетки из нетканого материала обладают меньшей способностью удерживать тепло и очищать вымя. Перед дойкой

чистые салфетки кладут в горячую воду +55°C, в течение дойки воду меняют (теплая салфетка ускоряет припуск молока), если вымя и соски чистые, то применяют отжатые и теплые салфетки. Применение тканевых салфеток предполагает их тщательную мойку и дезинфекцию между дойками (необходима стиральная машина с горячим полосканием), количество салфеток должно быть до 30% больше обслуживаемого поголовья коров (в зависимости от категории чистоты вымени коров) [12, 63].

Предварительное сдаивание некоторыми операторами может рассматриваться как излишняя работа. Однако, предварительное сдаивание является частью процесса доения, в котором тактильное раздражение стимулирует приток молока;

Во-вторых, это служит для анализа и диагностики состояния вымени: изменения в молоке выявляются своевременно и молоко не попадает в танк-охладитель (отсутствует заражение вследствие большого числа соматических клеток и/или микробов). Предварительное сдаивание позволяет на ранней стадии диагностировать заболевание и принять меры к излечению.

В-третьих, исключается распространение возбудителей внутри доильной установки при применении преддоильной чашки для первых струек молока. Бактерии могут обволакиваться жидкостью (при промывке и очистке станков) и перемещаться на большие расстояния. Таким образом, возбудители распространяются в пространстве, где производится доение, и заражают других животных. Преддоильная чашка, благодаря своей форме и устройству, обеспечивает визуальную оценку консистенции молока.

После доения следует произвести уход за выменем. Во время доения кожа и соски подвергаются нагрузке, зависящей от доильной установки и ее настроек. Сосковый канал во время доения растянут более чем на 30%, его расширение находится в диапазоне от 15 до 35%. Регулярно контролируйте уровень вакуума и частоту пульсации при стимуляции, доении и при падении молокоотдачи.

Канал соска закрывается только через 30–60 мин после доения, поэтому молочная железа в этот промежуток времени в высокой степени подвержена возможности инфицирования. Дача свежего корма животным в это время позволяют минимизировать контакт

вымени с окружающей средой, а также мотивирует корову быстрее проходить через доильный зал.

Правильным выбором и применением средств окунания осуществляется уход за кожей сосков, обеспечивается защита от проникновения возбудителей. Дезинфицирующие компоненты в средствах похожи друг на друга. Многие средства обработки сосков пригодны как для распыления, так и окунания.

Основной недостаток распыления заключается в наличии необработанных зон на сосках. Применение такого средства с одной стороны проще, но с другой стороны требует особенной тщательности для достижения необходимого смачивания всех сосков. Средства для обработки сосков вымени должны храниться в условиях, соответствующих требованиям изготовителя. стакан для окунания и устройство для разбрызгивания перед каждым применением должны тщательно очищаться!

Возбудители, ассоциированные с коровой, переносятся во время доения. Это можно исключить, если персонал при доении использует перчатки (руки оператора машинного доения являются потенциальным переносчиком микробов различного рода): защищен сам оператор, а на гладкой поверхности перчаток не удерживается грязь. При этом применение перчаток не должно исключать их регулярную очистку и дезинфекцию во время доения.

В стадах, имеющих проблемы с возбудителями, ассоциированными с коровой, рекомендуется соблюдать последовательность при доении: сначала первотелки и животные в начальной фазе лактации, в конце – инфицированные животные. В частности, на предприятиях, где имеются проблемы, например, со *Staphylococcus aureus*, особенно важной является промежуточная дезинфекция доильного аппарата. Хронически инфицированные коровы постоянно выделяют микробы, и возможен повторный перенос микробов на другую корову [12, 50, 63].

7.6. Мастит является наиболее распространенным и дорогостоящим в лечении заболеванием молочных коров. На 100 коров обычно приходится 20–100 клинических случаев мастита в год.

Симптомы клинического мастита – сворачивание и изменение цвета молока, молочная железа становится тяжелой, наблюдается ее по-

краснение и отечность, а в тяжелых случаях у коровы повышается температура и пропадает аппетит. Субклинический мастит обнаружить труднее – молоко и вымя кажутся нормальными на вид, в то время как в молоке увеличивается содержание соматических клеток.

Патологические последствия мастита – повреждение тканей и изменение секреторной функции, приводящие к уменьшению молочной продуктивности и изменению состава молока. Оценить потери молочной продуктивности достаточно трудно, так как неинфицированные четверти вымени обычно компенсируют потери, вызванные болезнью инфицированной четверти. При мастите происходит уменьшение содержания жира и лактозы, общий уровень протеина меняется незначительно, однако, содержание серопротеинов увеличивается, а казеинов уменьшается, что ухудшает качество молока как сырья для производства сыра. Концентрация ионов в маститном молоке увеличивается, увеличивая его удельную проводимость.

Доильный аппарат может способствовать передаче патогенных микробов от одной коровы к другой и между четвертями вымени (перенос бактерий извне в синус соска возможен из-за перепадов давления в коллекторе доильного аппарата). Слишком высокий уровень вакуума, передаивание и неадекватная пульсация, недостаточная или слишком короткая фаза массажа – факторы, которые могут приводить к повреждению сосков.

Важны особенности конструкции доильного аппарата и как использует аппарат оператор машинного доения. Доение произведено правильно, если толщина соска после доения не меняется по сравнению с его толщиной до доения [12, 50, 63].

7.7. Переход от двухразового доения к трехразовому доению увеличивает производство молока, в этом случае надои увеличиваются на 5–25% в день. Причиной повышения надоев при более частых дойках может являться более частое воздействие гормонов, стимулирующих секрецию молока, на молочную железу. С другой стороны, молоко содержит протеиновый ингибитор, влияющий на секрецию молока через отрицательную обратную связь. Выделение молока начинает уменьшаться через десять часов после последней дойки, а че-

рез 35 часов процесс секреции молока полностью останавливается.

Следовательно, более частое удаление этого ингибитора способствует повышению молокоотдачи. Как правило, коровы с маленьким выменем более чувствительны к частоте доек. Долгое время обычной практикой было доение два раза в день. Однако, в последние десять лет происходит переход на более частое доение, особенно на высокопроизводительных стадах.

Краткосрочный эффект заключается в повышении надоев из-за активизации деятельности секреторных клеток, а долгосрочный эффект заключается в повышении количества синтезируемого в вымени молока ввиду увеличения количества секреторных клеток. Последнее подтверждает, что возможно влиять на количество секреторных клеток вымени в течение периода лактации, что в свою очередь влияет на объем произведенного молока.

Известно, что состояние вымени улучшается при более частых доениях. Однако, следует отметить, что при частых доениях соски получают больше ранок, трещин и повреждений. С другой стороны, при более частом доении частота инфицирования вымени снижается, а уровень соматических клеток в молоке имеет тенденцию к уменьшению за счет более частого вымывания бактерий из молочной железы. Трехразовое доение больше соответствует обычному поведению и потребностям коровы, так как теленок сосет вымя 4–7 раз в день.

Доение может активизировать выработку гормонов, влияющих на адаптацию пищеварительного тракта во время стельности и лактации, способствуя более эффективному потреблению пищи, что имеет первостепенное значение. Некоторые эксперименты показали, что увеличение молокоотдачи на 10–15% сопровождается увеличением потребления корма на 3–5%. Имеются утверждения, что скармливание концентратов во время доения увеличивает и продлевает выделение гормона окситоцина – увеличивается скорость молокоотдачи, сокращается время доения и повышается молочная продуктивность [50].

При принятии решения о переводе на 3-х кратное доение необходимо учитывать, что следует начинать только с новотельных



коров, перевод коров в более поздних фазах лактации не достигает эффекта.

Сокращение кратности доения с 3-х до 2-х после прохождения пика молочной продуктивности приводит к большему падению суточного удоя, чем перевод на 2-х кратное доение в начале лактации (в ПЗ «Ирмень» осуществляют 3-х кратное доение коров вплоть до запуска, исключая дополнительный стресс-фактор).

#### 7.8. Мероприятия при промывке доильной установки:

- подготовка: удалить остатки молока из доильной установки, удалить фильтрующий элемент из молочного фильтра; перевести доильную установку в положение «мойка»;

- предварительное ополаскивание доильной установки теплой водой до 40 °С со сливом воды в канализацию;

- основная промывка доильной установки: отмерить количество моющего средства с учетом жесткости воды (рекомендуется попеременное чередование щелочных и кислотных средств), t моющего раствора должна составлять 60-70 °С; температура раствора на выходе с доильной установки не должна быть ниже 40 °С (если ниже – то подогреть или добавить горячую воду), продолжительность основной промывки 10-20 мин с дальнейшим сливом рабочего раствора;

- ополаскивание доильной установки после мойки порциями холодной воды объемом по 30-50 литров со сливом воды после каждого ополаскивания с конечным удалением остатков воды из доильной установки.

При отсутствии автоматизации процесса промывки на качество молока оказывает влияние человеческий фактор (сокращение количества или совмещение операций по промывке недобросовестными работниками). При оснащении доильного оборудования автоматами промывки следует периодически проверять работу системы дозирования моющих средств [12].

## **8. Кормопроизводство и кормоприготовление**

### **8.1. Приготовление и раздача кормосмеси**

После того как рацион утвержден руководителем сельскохозяйственного предприятия, следует правильно приготовить и раздать кормовую смесь:

а) Нежелательно скармливать отдельно отдельные кормовые ингредиенты кормосмеси (раздельная, дополнительная дача сена или овсяной соломы с «зеленой подсадой», «сенажа в рулонах», корнеклубнеплодов, пивной дробины и т.д. на кормовой стол или на выгульных дворах). Неконтролируемое потребление одних кормов в ущерб потребления других не позволяет говорить о сбалансированном кормлении животных.

б) Для всех кормов задается очередность загрузки в кормораздатчик-смеситель, количество, время измельчения и время смешивания после загрузки всех ингредиентов. После каждой смены рационов, после смены механизатора на раздаче кормов необходимо контролировать качество приготавливаемых смесей (визуальный контроль, наблюдение за животными, при необходимости лабораторный контроль СВ).

в) Важное значение имеет степень измельчения грубых кормов. Если корм измельчен слишком мелко, тогда однозначно получим проблемы с моторикой желудочно-кишечного тракта коровы. «Лучше чуть крупнее, чем мельче!» (табл. 6).

*Таблица 6.*

**Требования к размеру частиц кормосмеси, в % к СВ.**

Размер сита, мм	Лактация	Сухостой 60-21 дн.	Сухостой 21-0 дн.
>19	5-10	20	10-15
8-19	30-50	< 50	< 50
1,2-7,9	30-50	< 40	< 40
<1,2	<20	< 5	< 10

Обратите внимание, что в таблице 6 указаны требования к уже приготовленной кормосмеси. В любом случае, необходимо исключить сортировку кормосмеси за счет регулирования степени измельчения грубых кормов. Руководство по смешанному рациону KUNH рекомендует, чтобы не менее 10% сухой массы кормосмеси составляли грубые волокна длиной не менее 30-40 мм [65].

Недопустимо, чтобы изменялась структура кормовой смеси: клетчатка (волокна) не должна раздавливаться, а листовую часть корма нельзя разбивать тупыми ножами до кашице- или мохообразного состояния; срез должен быть ровным, с сохранением структуры листа. Плохо облиственное грубостебельное сено низкого качества, вероятно, лучше перетирать для повышения расщепляемости в рубце.

На практике применяют следующие элементы технологии приготовления кормосмеси с учетом того, что современные кормозаготовительные комбайны производят качественное измельчение зеленой массы по заданным параметрам:

- сено измельчают отдельными машинами, заслуживает внимания использование измельчителя – выдувателя РВС-1500Д (прицепная модель с функцией самозагрузки и поворотным выгрузным желобом и с фракцией измельчения 3-6 см; внимание: модель РВС-1500 позволяет добиться фракции лишь 7-15 см, что может способствовать сортировке кормосмеси при использовании низкокачественного сена) или аналоговых машин; повторимся, лучше не перетирать волокна, а резать их (по этому показателю миксеры проигрывают измельчителям грубых кормов);

- измельченное сено может складироваться непосредственно в сенажной траншее вблизи среза сенажа (тем самым исключаются непроизводительные переезды погрузчика кормов), можно использовать кормоприготовительную площадку (рассмотрим ниже);

- вертикальные миксеры более предпочтительны, чем горизонтальные, из-за щадящего воздействия на структуру корма (при использовании измельченного сена рекомендуем снять измельчающие ножи); если у вас не мегаферма - нет смысла приобретать кормосмесители с объемом более 10 м<sup>3</sup> (сопоставьте количество поголовья на одном и том же рациионе с кратностью раздачи);

- для меньшего воздействия на структуру корма и лучшего перемешивания сначала загружаются все элементы с высоким содержанием СВ (концентраты, минеральные добавки); концентраты могут просыпаться при неплотном закрытии выгрузного

люка, но целесообразнее устранить недостаток, чем изменить очередность загрузки компонентов;

- рабочий объем смесителя составляет 80% от объема камеры миксера.

Возвращаемся к вопросу кормоприготовительной площадки и необходимости взвешивания кормовых компонентов, закладываемых в кормосмеситель. Разбитые транспортные пути на фермах и комплексах, выбоины, перепады по высоте на подъездных пандусах к силосохранилищам приводят к выходу из строя тензодатчиков системы дозированного взвешивания, да и работа бортовой электроники желает лучшего в условиях низких температур. Идеальным вариантом является обустройство кормоприготовительной площадки со стационарным весовым хозяйством (автовесы под навесом, высота которого позволяет производить погрузку основного корма погрузчиком с телескопической стрелой или транспортером, бункеры и шнеки для подачи сыпучих кормов в миксер, помещение для работы зоотехника по кормлению). Наличие загрузки грубых, сочных и концентрированных кормов в миксер посредством 3-х отдельных транспортеров позволило бы создать в хозяйстве гибрид стационарного и мобильного кормоцеха: структура и состав кормосмесей в точности соответствовали бы рациону.

Реализация потенциала использования кормосмесей возможна только при функционирующей системе взвешивания кормовых компонентов.

8.2. Управление кормовым столом – это искусство правильно составлять, оценивать и изменять рационы. Обращайте внимание на следующие моменты:

- для полного потребления СВ обеспечьте животному свободный, беспрепятственный доступ к корму в течение 15-16 часов светового времени для поедания кормов (за сутки около 11-12 подходов примерно по 30 минут); за один подход потребляется в среднем 10% СВ от общего суточного рациона; ограничение доступа к кормовому столу даже на один подход приведет к снижению потребления рациона на 1,5-2 кг СВ; при 3-х разовом доении животные поедают на 5-6% больше СВ, чем при 2-х разовом;

- для стимуляции поедания СВ лучше раздавать корм после каждого доения (на одной из ферм Словакии с продуктивностью 9410 кг молока производится 4-х кратная раздача корма и 3-х кратное доение (32); корм должен быть в наличии минимум 20 часов в день, на раздачу корма по отдельному животноводческому помещению должно уходить не больше 3 часов;

- группа первотелок должна содержаться отдельно, они потребляют корм на 10-15% времени больше, если содержатся отдельно от полновозрастных коров;

- если потребление СВ ниже норм, проверьте количество неструктурных углеводов и длину грубых частиц, потребление воды, поражение корма плесенью;

- обеспечьте свободный доступ к поилкам, не допускайте утечек воды, при высокой бактериальной обсемененности следует обеззараживать воду;

- если обнаружено плесневение, нужно исследовать корм на наличие микотоксинов;

- одним из условий эффективного пищеварения является наличие у коровы оптимального количества сокращений рубца (16-24 сокращений за 10 минут), в идеале корова должна проглатывать корм после 60 жевательных движений (сокращение жевательных движений до 40 – тревожный сигнал) [59];

- ежедневно кормовой стол (кормушка) должна очищаться от кормовых остатков «до блеска»! Если остается много объедков (более 5% от розданного количества) – ищите причины!

- не допускайте попадания атмосферных осадков на кормосмеси;

- кормосмеси быстрее портятся, чем раздельный корм, происходят неконтролируемые химические реакции минеральных веществ и витаминов, любой корм может уплотняться, загрязняться слюной животных и т.д., поэтому идеальным вариантом является дача свежего корма сразу после доения (дача корма после доения также способствует профилактике маститов). Для молодняка скота на небольших фермах возможно приготовление и раздача кормосмеси на 1-3 дня при условии низкой влажности кормосмеси, в ущерб продуктивности. Одной из причин отсутствия эффекта от использования кормосмесей с включением

концентратов на молодняке КРС является химическое окисление и вторичная ферментация питательных веществ, спровоцированные высокой влажностью и «ресурсосберегающей» кратностью раздачи кормов;

- буквально до минут соблюдайте время кормления, не меняйте очередность кормления групп скота – это неизменно отразится на молочной продуктивности;

- если имеет место сортировка кормовой смеси животными, возможно, следует уменьшить длину резки длинноволокнистых кормов, включить более «вкусный» компонент, предварительно замачивать кормовые гранулы, осуществлять предварительную подготовку отдельных кормов, добавить мелассу (способствует скреплению концентратов с основным кормом);

- смесь должна быть рыхлой, легкой и неуплотненной; количество СВ в кормосмеси должно составлять около 45%, более сухой рацион или более влажный рацион ограничивает поедание; потребление СВ снижается на 0,02% живого веса на каждый % увеличения влажности свыше 50% (влажный корм ферментируется более медленно). Регулярно контролируйте содержание СВ высушиванием пробы корма [32, 62, 65];

- при правильной конструкции кормового стола (положение как при пастьбе) коровы проводят больше времени за поеданием корма, оставляют меньше отходов и образуют больше слюны;

- стимулируйте потребление корма, часто пододвигая корм в кормушках;

- обратите внимание на освещенность кормового стола (не менее 75 лк!), минимальное освещение необходимо даже ночью.

Кормовая смесь – самый эффективный и наиболее соответствующий физиологическим требованиям жвачных животных вид корма. При раздельном скармливании кормов имеет место дача высокоферментативных углеводов (дерти зернофуражных культур) голодным коровам сразу после ночного отдыха, что создает условия для развития в рубце кислой среды, угнетающей потребление кормов и клетчатки. Поясняем, перед утренним доением коровы плохо потребляют основные корма, выжидая дачу концентратов; ситуация усугубляется ненадлежащей работой животновода ночной смены

(когда корм перед утренним доением не поднимается, не распределяется, а некоторые коровы вообще имеют пустые кормушки).

### 8.3. Определение содержания СВ рациона в микроволновке

8.3.1. Метод не заменяет стандартный метод определения СВ в корме (высушивание в духовом шкафу при  $t\ 60^{\circ}\text{C}$  от одного до двух дней + 3 часа при  $t\ 105^{\circ}\text{C}$ ), но подходит для оперативной оценки содержания СВ для влажных грубых кормов и полнорационных рационов с содержанием СВ от 15% [62].

Время сушки зависит от влажности основных составляющих пробы (толстые стебли и части початков кукурузы сушатся дольше).

#### 8.3.2. Приборы и материалы:

- микроволновая печь с функцией размораживания, - стакан с водой, - весы с точностью  $\pm 1$  грамм, - журнал для фиксирования результатов.

#### 8.3.3. Порядок работ:

- микроволновку установить в проветриваемом и сухом помещении;  
- в зависимости от влажности корма отобрать 50 г (для более сухого) или 100 г (для более влажного) материала с точностью до грамма и записать в журнал;

- распределить материал равномерно по тарелке;

- в зависимости от влажности корма включить печь в режим размораживания от 15 до 45 минут для нагревания (не оставляйте печь без присмотра; при очень сухом материале в печь нужно поставить стакан с водой во избежание возгорания);

- взвесить пробу (если материал крошится и ломается, то он сухой; крупные части могут не просохнуть - повторить нагревание от 5 до 10 минут);

- повторно взвесить;

- если вес не изменяется, то проба сухая (если изменяется – повторить нагревание в течении 5 минут).

#### 8.3.4. Расчет количество, СВ в процентах:

а)  $\text{СВ, \%} = \text{СВ, грамм} \times 100 / \text{натуральный корм, грамм}$ ;

б)  $\text{СВ, \%} = \text{СВ, грамм} - \text{вес тарелки, грамм} \times 100 / \text{натуральный корм, грамм} - \text{вес тарелки}$ ).

Откорректировать результат, полученный в микроволновке:

*СВ стандарт = СВ микроволновка – 0,89; или СВ стандарт = 0,975 x СВ микроволновка.*

8.4. Невысокое качество объемистых кормов ограничивает их ввод в рацион коров, а недостаток энергии и протеина восполняется в таких случаях дорогостоящими концентратами.

Попытка устранения дефицита сахаров в кормах, возникшего из-за упущений в кормозаготовительную кампанию, путем внесения в кормосмесь легкорастворимых коротких углеводов (патока, сахар, экструдированное зерно злаковых культур) приводит к излишне быстрому процессу их сбраживания, что вызывает снижение переваримости основных кормов, а при наличии других факторов – приводит к «закислению» организма.

При экструдировании фуражного зерна количество крахмала уменьшается на 12%, а декстринов увеличивается более чем в 5 раз, количество сахара возрастает на 14% (т.е. происходит дробление полисахаридов), процесс гидролиза углеводов экструдированного зерна протекает в 2-3,5 раза более интенсивно, чем дробленного зерна. Экструдирование следует рассматривать как процесс повышения пищевой ценности углеводной составляющей корма для моногастричных животных и телят молочного периода. Для микрофлоры рубца жвачных животных этот способ подготовки концентрированных кормов к скармливанию неблагоприятен, что подтверждается данными опытов [2, 40, 55].

Ссылка на увеличение содержания глюкозы в крови при коммерческом продвижении «зерновой патоки» и экструдированного зерна фактически подтверждает запуск несвойственного механизма углеводного метаболизма у жвачных. Напомним, источником глюкозы у жвачных являются пропионаты, образующиеся за счет ферментации неструктурных углеводов в рубце, преимущественно крахмала, а также при ферментации транзитного крахмала в тонком кишечнике [49].

Вероятно, что при скармливании экструдированного зерна и «зерновой патоки» имеет место увеличение количества глюкозы в крови, что в итоге способствует увеличению надоя молока. Однако, увеличение концентрации легкоферментируемых углеводов в рубцовом содержимом в несвязанном состоянии приво-



дит к временному понижению рН рубцового содержимого, что в свою очередь способствует росту молочнокислых бактерий и увеличению концентрации молочной кислоты и ее производных - токсичных лактатов (эфиров молочной кислоты). Лактаты наряду с пропионатами становятся источниками глюкозы в крови, но «лактатный» путь глюкозы является патологией для организма, поражающей печень животного.

Таким образом, рост глюкозы в крови может быть вызван также перенасыщением рациона несвязанными сахарами и крахмалом и являться индикатором ухудшения ферментации клетчатки. При кажущейся безобидности избыток пропионовой кислоты по отношению к уксусной в рубцовом содержимом ведет к поражению печени, ожирению, ацидозу и дистоции (понижению родовой деятельности) [32, 49].

Повторимся, избыток углеводов и биогенных аминов наносят конечностям жвачных наибольший ущерб, поэтому в идеале следует ограничить скармливание зерновых до 4 кг на голову в сутки [58].

8.5. Плющение влажного фуражного зерна молочно-восковой спелости или амбарного зерна после увлажнения – альтернатива дроблению [32, 55].

Технология плющения позволяет начать уборку фуражного зерна в стадии восковой спелости при влажности 35-40% в зависимости от технических возможностей уборочных комбайнов, позволяет увеличить молочную продуктивность до 10%. Переваримость органического вещества цельного зерна овса составляет 76,7%, плющенного - 81%, пшеницы, соответственно, 62,9 и 87,7%, ячменя 52,5 и 85,2%. Переваримость крахмала плющенного зерна по культурам 99,1%, 99,0%, 98,8%.

Переваримость зависит:

- от толщины хлопьев (для злаковых и бобовых культур оптимальна толщина 1,1-1,8 мм, для кукурузы – до 2,5 мм, зазор между вальцами должен быть 0,4-0,55 мм);

- от влажности зерна (оптимальная влажность при скармливании пшеницы и ячменя 17-20%, гороха 21-23%, кукурузы 25-32%, овса 12-19%).

Однако, хранение влажного плющенного зерна представляет серьезную задачу. Существует несколько оптимальных вариантов решения вопроса:

а) закладка совместно с сенажом из трав второго укоса (получаем зерносенаж; не путайте с антитехнологией «зерно с соломой»);

б) сушка хлопьев (с использованием оборудования пищевой промышленности), плющенное зерно высохнет быстрее, чем цельное зерно той же влажности, с меньшими затратами энергоресурсов; хлопья хранятся без потерь питательности).

#### 8.6. Подготовка сухого фуражного зерна к плющению:

- кратковременная влаготепловая обработка в течение до 2-5 минут;

- флакирование (увеличенное время пропаривания до 12-14 минут; способствует увеличению образования пропионовой кислоты в рубцовом содержимом - предшественника глюкозы);

- восстановление (замачивание зерна в течении 24-48 часов с последующей выдержкой до 15 дней при температуре 15-18С, способствует увеличению доли легких углеводов).

Стоимость оборудования по пропариванию, плющению и сушке хлопьев производительностью до 1 т/ч составляет порядка 2,5 млн. рублей.

Обратите внимание, существуют плюшилки для сухого зерна, но это тупиковая технология для скотоводства.

8.7. Кормление жвачных животных должно базироваться на знаниях о процессах рубцового пищеварения. Нормальное их протекание обеспечивает организм молочной коровы энергией на 80 % (за счет синтеза летучих жирных кислот, из них 2/3 — в результате расщепления клетчатки) и протеином на 60—80 % (за счет образования микробиального белка), поэтому первостепенная задача — создание оптимальных условий для развития в рубце животного целлюлозолитической микрофлоры, расщепляющей клетчатку [21, 22].

Степень переваримости корма зависит от степени измельчения потребляемых кормов, порядка скармливания, его свойств, кратности и своевременности кормления, разнообразия раци-

онов. Слишком мелкое измельчение кормов снижает переваримость, т.к. корм быстрее проходит по пищеварительному тракту и не успевает подвергнуться бактериальной ферментации и воздействию пищеварительных соков [21, 22].

Мелкая резка зеленой массы при сенажировании (10 мм) приводит к потере сахаров не только в процессе ферментации массы, но и при дыхании клеток в первые часы после закладки на хранение [6].

Чтобы выдержать достаточную концентрацию сахара в сенажной массе и уменьшить активность бактерий, содержание сухого вещества в траве должно быть увеличено до 45% за счет проявлявания (более сухую массу сложнее уплотнять); чем интенсивнее проявлявание (оптимально 1-2 дня), тем ниже полевые потери из-за вымывания и дыхания.

При скашивании трав в ранние фазы вегетации зеленая масса при сенажировании меньше пружинит, лучше уплотняется при тщательной трамбовке, поэтому с учетом физиологии пищеварения жвачных предпочтительная длина резки трав составляет 30-45(50) мм (табл. 7), но не мельче 20 мм при условии достаточного уплотнения массы в траншее [24, 26, 32, 47, 55].

Таблица 7.

**Оптимальная длина измельчения травяных сенажей  
(К. Малков-Нерде)**

Содержание СК, % от СВ	Влажность	
	< 28% СВ	30-40% СВ
< 25	8 см	6 см
25-28	6-8 см	4-6 см
> 28	6 см	4-6 см

Увеличение продуктивности сельскохозяйственных животных возможно без повышения энергетической и протеиновой питательности травяных кормов. Основным критерием качества кормов является концентрация в 1кг сухого вещества обменной энергии и сырого протеина.

По мере роста и развития растений концентрация клетчатки возрастает, особенно у злаковых многолетних трав, снижается переваримость, и, как следствие, уменьшается питательная ценность. Например, при уборке злаковых трав в фазу цветения количество клетчатки увеличивается до 30%, а питательность снижается до 8,0 МДж ОЭ, содержание ПП снижается на 24–46% по сравнению с уборкой в фазу выхода в трубку-колошения.

Качество получаемого корма также определяется соотношением стеблей и листовой массы, наибольшая доля листьев в общем урожае растений бывает в более ранние фазы вегетации. В дальнейшем, несмотря на увеличение абсолютных показателей облиственности, их удельный вес в общей структуре урожая все время снижается [16].

За счет своевременной уборки трав и сокращения полевых потерь значительно повышается энергетическая питательность сена - до 9,8-10 МДж ОЭ, сенажа – до 9,9-10,1 МДж ОЭ в 1 кг СВ. Силос из своевременно убранных трав имеет энергетическую питательность 9,9-10,2 МДж ОЭ в 1 кг СВ [7].

От сроков первого укоса зависит качество урожая не только основного укоса, но и отавы. У культур, которые дают отаву только один раз, отава отрастает быстро. Например, при скашивании зеленой массы овса в середине июля (в определенной фазе вегетации, продолжительность которой около 5 дней), второй укос овса поспевает к середине августа. Чем позднее произведен основной укос, тем меньше урожай отавы. В итоге сбор сухого вещества с га кормовых угодий при 2-х укосах не уступает одноукосному, а по концентрации обменной энергии и питательных веществ на порядок выше [16].

Основные параметры регламента обработки растений при скашивании и провяливание в поле, обеспечивающий значительное ускорение обезвоживания массы и получения из нее объемистых кормов высокого качества всех видов:

- скашивание бобовых трав в фазе бутонизации, злаковых – трубования, бобово-злаковых травосмесей – в оптимальную фазу преобладающего компонента;

- изминание стеблей растений через 40-60 мм их длины с последующей укладкой массы в растил прямоугольного поперечного про-

филя с толщиной слоя в пределах 50 мм с помощью кондиционеров (активаторов) бильно-декового или плющильного типов, устанавливаемых на косилки [7].

#### 8.8. Структура кормов.

Существует дискуссия – чему отдать предпочтение: кукурузному или травяному сенажу. Вопрос лишь в том, успеете ли вы правильно заготовить кукурузный сенаж? Кукурузный силос (его энергетическая единица) является самым дорогим кормом; по содержанию ОЭ корма из трав не уступают, а по СП превосходят кукурузный силос; с другой стороны, зерно кукурузы содержит более качественный (нерасщепляемый) СП и стабильную, не ферментируемую микробами рубца, энергию, которая не содержится в кормах из трав.

При правильной технологии заготовки корм из кукурузы в большей степени является сенажом с содержанием СВ до 35-40%, а не силосом. Качественный кукурузный сенаж содержит более 11 МДж ОЭ в 1 кг СВ, минимум 32% крахмала, около 4,5% золы, не более 20% СК и имеет коэффициент переваримости органического вещества не менее 0,75; с другой стороны технология требует чрезмерного измельчения зеленой массы, что неблагоприятно воздействует на физиологию пищеварения.

Силосование кукурузы до фазы молочно-восковой спелости зерна нежелательно не столько из-за увеличения потерь питательных веществ и обильного вытекания сока (иногда до 20% от количества заложенной массы), сколько из-за получения перекисленного силоса (рН 3,6-3,7), что отрицательно влияет на здоровье животных. Приготовление силоса из кукурузы в оптимальной фазе начальной восковой спелости зерна (при содержании СВ в початках 45-50%, т.е. в период, когда линия, отделяющая сформированный крахмалистый эндосперм, находится на уровне 1/2 - 2/3 от верха зерна «молочная линия») имеет особенности, если при уборке до фазы молочно-восковой спелости необходимо измельчать на отрезки длиной не менее 30-35 мм, то при зерновой технологии требуется настройка на теоритическую длину резки 10 мм с обязательным плющением или измельчением зерна вальцовой мельницей (конкрекером) на частицы 5-7 мм [66].

Доля неизмельченного зерна в сенаже не должна превышать 5%, в этом случае его отход в непереваренном виде у дойных коров не превысит 1,5%, а доля несъеденных остатков снизится до 3-5% [4].

8.9. Универсальная питательность сенажей обеспечивает эффективную замену всех грубых, сочных и частично концентрированных кормов в рационах молочного и мясного скота, поэтому этому виду корма должно уделяться основное внимание. Для приготовления сенажа используются однолетние и многолетние бобовые и злаковые травы в чистом виде и их смеси.

Сущность метода приготовления сенажа из трав состоит в том, что, при снижении влажности растений до 45-55 % водоудерживающая сила растительных клеток достигает 50-55 атм., а сосущая сила многих бактерий не превышает 52 атм. При такой влажности могут развиваться только плесени (сосущая сила 220-300 атм.) и дрожжи, для предотвращения развития которых необходимо снизить до минимума количество воздуха в массе путем её хорошего уплотнения и изолировать массу от доступа воздуха путем герметизации хранилища. Функционирование плесени и дрожжей приводит к образованию сильнодействующих ядов (например, патулин), активность плесени и дрожжей резко возрастает при выемке корма и попадании в его толщу воздуха, что собственно и определяет требования к скорости, способам выемки и срокам скармливания сенажа. Дрожжи опасны тем, что в качестве углеводного источника питания они в отсутствие сахаров используют молочную кислоту, способствуя развитию вредной микрофлоры («аэробное поражение» силоса).

#### 8.10. Средства для силосования.

Средства для силосования не могут сделать питательность сенажа лучше, чем она была у исходного материала, не могут восполнить недостатки выращивания и процесса закладки, правильно примененные, они в состоянии повлиять на процесс брожения в желаемом направлении и улучшить или стабилизировать качество брожения. Консерванты либо уменьшают брожение (химические) или, наоборот, усиливают брожение. Первые действуют выборочно против нежелательных бактерий (масляные бактерии, дрожжи,

плесневые грибы), усиливая развитие молочнокислых бактерий. Вторые напрямую влияют на увеличение молочнокислых бактерий.

Не каждое средство для силосования одинаково хорошо действует на сырье из разных кормовых культур, поскольку консерванты нацелены на свойства конкретных субстратов, направление действия отдельных консервантов может быть очень разным, поэтому целесообразность применения консерванта зависит от выбора подходящего средства силосования для каждой конкретной ситуации на предприятии. Применение консервантов оправдано тогда, когда польза от них больше, чем затраченные средства [26].

До недавнего времени самой надежной и эффективной технологией считалась технология силосования зеленой массы в слабопроявленном виде с применением сильных химических консервантов – как правило, препаратов на основе муравьиной кислоты. Но высокая стоимость химконсервантов и неудобство их применения побудили к проведению интенсивных исследований по разработке биологических препаратов. Биологические препараты выпускаются трех типов: на основе бактериальных культур, преимущественно молочнокислых осмоотолерантных бактерий одновидового состава или нескольких видов, а также с пропионовокислыми бактериями; комплексные препараты, состоящие из ферментов и бактериальных культур, в основном молочнокислых, и препараты в виде полиферментных композиций.

Из литературных данных следует, что бактериальные препараты менее перспективны, как по консервирующему действию, так и по влиянию на сохранность энергетической питательности трав. Они обладают консервирующим действием, незначительно уступающим химконсервантам, лишь при силосовании слабопроявленных трав, относящихся к трудносилосующимся растениям. На свежескошенных трудносилосующихся травах, а также высокобелковых, в том числе и проявленных травах, относящихся к несилосующимся растениям, они недостаточно эффективны (хотя, Бондарев В.А. считает, что есть исключения) [7].

Исследованиями опровергнуто положение о том, что использование молочнокислых заквасок, создавая очень высокую

численность молочнокислых бактерий к началу силосования растительного сырья, обуславливает их доминирование и высокую конкурентоспособность по отношению к нежелательной микрофлоре. Молочнокислые бактерии, как и другие микроорганизмы, в период размножения почти не продуцируют молочную кислоту. Интенсивное образование молочной кислоты начинается только после накопления массы молочнокислых бактерий (стабилизация культуры) [36].

Принципиальным является то, что максимально возможная популяция молочнокислых бактерий, способная образоваться в процессе размножения, не зависит от их исходной численности, а целиком определяется лишь содержанием сахара в среде брожения. Поэтому создание высокой численности молочнокислых бактерий к началу силосования свежескошенных трав за счёт использования препаратов на их основе, вовсе не означает, что и их конечная популяция, то есть численность стабилизировавшейся культуры, будет выше, чем это отмечается при спонтанном брожении. К тому же стабилизация культуры молочнокислых бактерий в силосе из свежескошенных трав происходит очень быстро: практически уже к концу 1-2-х суток силосования. С учётом сказанного можно заключить, что внесение препаратов молочнокислых бактерий при силосовании свежескошенной массы не даёт никаких преимуществ в развитии дополнительно внесённых молочнокислых бактерий, а, следовательно, не обеспечивает заметный положительный эффект [36].

При содержании сухого вещества 30-35% в растительной массе молочнокислые бактерии испытывают осмотический стресс, ответной реакцией на который служит адаптивное замедление скорости размножения. Поскольку молочнокислые бактерии в период своего размножения почти не продуцируют молочную кислоту, то замедление их размножения замедляет подкисление провяленной массы, обуславливая нежелательное брожение.

Было установлено, что в зависимости от вида провяленной массы вид и интенсивность течения в ней нежелательных процессов различны. При силосовании в провяленном виде бобовых трав, то есть сырья с необеспеченным сахарным минимумом,



основным видом порчи является маслянокислое брожение. По мере улучшения обеспеченности проявленных растений сахаром, то есть при силосовании в основном злаковых трав, замедление скорости подкисления массы приводит к тому, что в ней наряду с маслянокислыми бактериями, существенное развитие получают и другие виды нежелательных микроорганизмов, в частности энтеробактерии и дрожжи. Именно эти микроорганизмы служат главным источником потерь и основной причиной снижения качества силоса из проявленных злаковых трав, при этом такой корм быстро разогревается и плесневеет при выемке его из силосохранилищ.

Таким образом, проблемы, возникающие при силосовании проявленных трав, противоположны тем, которые возникают при силосовании свежескошенной зелёной массы. Если при силосовании трав в свежескошенном виде гарантия получения качественного корма с минимальными потерями питательных веществ возрастает по мере улучшения обеспеченности растений сахаром, то при силосовании трав в проявленном виде она, наоборот, заметно снижается. Этим обусловлена целесообразность применения препаратов молочнокислых бактерий при силосовании проявленных, а не свежескошенных трав [36].

Однако, при силосовании проявленных трав эффективность препаратов, созданных на основе осмоотолерантных штаммов молочнокислых бактерий, неодинакова и зависит от ряда факторов. Их высокая эффективность может проявиться только на фоне:

- слабой активности эпифитных молочнокислых бактерий;
- повышения вероятности возникновения в корме нежелательных микробиологических процессов при обеспеченности сырья сахаром.

Исследования показали, что такие препараты молочнокислых бактерий наиболее эффективны при силосовании трав с сахаро-буферным отношением в пределах 2,5-3,5, проявленных до содержания сухого вещества 30-35 %. При изменении сахаро-буферного отношения в проявленных травах как в сторону уменьшения, так и в сторону его увеличения, эффек-

тивность применения созданных на основе осмоотолерантных штаммов молочнокислых бактерий препаратов снижается.

Эффект от использования препаратов молочнокислых бактерий при силосовании трудносилосующихся растений сводится в основном лишь к устранению маслянокислого брожения, не приводя к заметному улучшению сохранности питательных веществ полученного корма. Минимальным сахаро-буферным отношением в проявленной массе, при котором препараты молочнокислых бактерий способствуют быстрому её подкислению до рН 4,3 и устраняют возникновение в корме маслянокислого брожения, является 1,3.

При использовании препаратов молочнокислых бактерий на проявленной массе с сахаро-буферным отношением выше 4,0 могут возникать другие проблемы. В этом случае входящие в состав препаратов осмоотолерантные штаммы молочнокислых бактерий, существенно превосходя по своей биологической активности эпифитные молочнокислые бактерии, обеспечивают быстрое подкисление корма до рН 4,0 и ниже. При этом они, сохраняя сахар, предоставляют его в полное распоряжение дрожжей. С этим и связано то, что по мере повышения сахаро-буферного отношения в проявленной массе более 3,5 эффективность препаратов молочнокислых бактерий начинает постепенно снижаться, практически полностью исчезая при сахаро-буферном отношении в растениях около 4,5.

В последнем случае препараты молочнокислых бактерий стимулируют спиртовое брожение, о чём свидетельствует более высокое накопление этилового спирта в сухом веществе полученного корма в сравнении с обычным силосом. Существенно возрастают и потери питательных веществ; такой силос значительно быстрее, нежели обычный, портится и при выемке его из хранилищ. Основной причиной, обуславливающей возникновение процесса аэробной порчи является активное развитие дрожжей в силосуемой массе (силос, содержащий в 1г 104-105 и более КОЕ дрожжей, нестабилен при выемке).

Таким образом, внесение препаратов на основе гомоферментативных штаммов молочнокислых бактерий при силосовании высокосахаристых проявленных трав, равно как и при силосова-

нии кукурузы в фазе восковой спелости зерна, целых растений зерновых культур и сорго может приводить уже к отрицательным результатам. При этом достаточно надёжного предсказания предрасположенности того или иного силоса к аэробной порче пока не существует [36].

Наиболее фунгицидными свойствами, предохраняющими корм от самосогревания и плесневения, обладают пропионовая и уксусная кислоты, преимущественное накопление которых в основном и обеспечивает защиту силоса от аэробной порчи.

В настоящее время более перспективными являются гетероферментативные молочнокислые бактерии, способные наряду с молочной продуцировать и значительное количество уксусной кислоты. Высокая аэробная стабильность силоса обеспечивается только при условии высокого содержания в нём уксусной кислоты на фоне подкисления корма до pH 4,0-4,2.

Установлено, что внесение в силосуемую массу некоторых штаммов *Lactobacillus buchneri* приводит к повышению содержания в корме уксусной кислоты (молочная кислота разрушается с образованием уксусной кислоты в результате вторичного брожения). Образовавшийся при распаде молочной кислоты водород используется для синтеза 1,2-пропандиола, который под влиянием *Lactobacillus diolivorans* превращается в 1-пропанол и пропионовую кислоту. Поскольку пропионовая кислота является более мощным ингибитором дрожжей, чем уксусная, её накопление в силосе наиболее желательно.

Имеются и побочные аспекты использования гетероферментативных молочнокислых бактерий, в том числе и *Lactobacillus buchneri*. Прежде всего, они связаны с риском увеличения потерь при силосовании, образованием в силосе более высокой концентрации уксусной кислоты, чем допустимо для жвачных животных, и снижением поедаемости корма.

При повышенном образовании спирта (это касается легкосилосующихся культур, в частности кукурузы) получается дурнопахнущий корм, который животные отказываются потреблять (профессор Ф. Вайсбах). Это связано с образованием этиллактата и этилацетата, содержание которых в меньшей степени зависит от накопления органических кислот. Наилучшие результаты для устранения этой проблемы всё же

были получены от совместного применения бактериальных и химических препаратов [36].

При сахаро-буферном отношении в проявленной массе ниже 1,3 препараты молочнокислых бактерий уже не обеспечивают подкисление корма до рН 4,3 и ниже, а следовательно, не устраняют опасность возникновения в нём вторичной ферментации. При заготовке же силоса из проявленных трав с сахаро-буферным отношением выше 4,0 препараты снижают его аэробную стабильность, обуславливая быстрое разогревание и плесневение корма при выемке из хранилищ.

Эффективным способом консервирования сырья с сахаро-буферным отношением ниже 1,3 (бобовые травы) служит его сенажирование.

Силосование проявленных до содержания сухого вещества 30-35 % злаковых трав при неблагоприятной погоде с препаратами молочнокислых бактерий представляется более технологичным способом консервирования, чем сенажирование такого сырья. Для приготовления сенажа из злаковых трав и высокосахаристого сырья (с сахаро-буферным отношением выше 4,0) и кормов, планируемых к использованию в летний период при круглогодовом стойловом содержании, наиболее эффективными консервантами являются химические консерванты с фунгицидным действием [36, 37, 38, 39].

8.11. При проектировании вновь строящихся и реконструкции действующих хранилищ силоса и сенажа следует руководствоваться НТП АПК 1.10.11-001-00. Технологический процесс приготовления сенажа должен соответствовать ОСТ 10201-97. Сенаж. Технические условия [47].

За 2 недели до закладки сенажа хранилища следует освободить от остатков корма, мусора, земли, отремонтировать и продезинфицировать.

Подачу зеленой массы с разгрузочной площадки в траншею производят тракторами с бульдозерной навеской или навесной волокушей, укладывая её равномерно по всему днищу хранилища или с одного торца наклонными слоями. Для достижения оптимальной трамбовки следует подавать тонкие слои (от 20 до максимально 30 см) в зависимости от содержания сырой клет-

чатки, сухого вещества и длины резки, ездить необходимо медленно (максимально 3 км/час), не допуская резких торможений, обратить внимание, что выступающие части бульдозерной навески гусеничных тракторов не позволяют протрамбовывать массу вдоль стен.

Ежедневно укладываемый слой массы должен быть не менее 120-150 см (не менее 80-100 см в уплотненном виде). Время заполнения одной траншеи не должно превышать 3-4 дней. При подъеме выше стен зеленой массе придают уклоны к стенам траншей с превышением слоя массы в средней части траншеи над её краями на 0,6-1,1 м (с уклоном 1:8 - 1:10; max 22% при поперечном трамбовании) для обеспечения отвода ливневых вод. Трамбовку сенажной массы в траншее производят круглосуточно в течение всего периода загрузки траншеи. Качество трамбовки контролируют по температуре массы - не должна быть выше 35 °С, при повышении более 37 °С интенсивность трамбовки увеличивают.

Одна мощная машина в силосохранилище с профессиональным, регулируемым отвалом и подобранным балластом задней части является достаточной для одного высокопроизводительного кормозаготовительного комбайна, при этом решающее воздействие на эффективность уплотнения оказывает ответственность механизатора.

Испытания высшей школы сельскохозяйственных машин Вайенштефан – Трисдорф показали, что высокая с запасом тяговая мощность трактора на трамбовке в сочетании с высоким эксплуатационным весом являются основой низкого расхода топлива на единицу корма (Challenger MT 765C, вес 19,7 т, мощность 320 л.с.; CLAAS XERION 3800 Trac VC, 20,0 т, 344 л.с.; K-701, 13,4 т, 300 л.с.; K-744, 13,4 т, 229 л.с.; K-702 УДМ, 23,0 т, 220 л.с.).

Ряд исследователей рекомендуют после укладки проявленной массы уложить поверху слой свежескошенной зеленой массы (20-30 см), однако это считаем излишним мероприятием, если траншею герметизировать сразу после окончания загрузки поломом из полиэтиленовой пленки с утяжелением гнетом (армирующая полимерная сетка, мешки с песком, галькой, б/у покрышки).

Нижняя пленка укладывается непосредственно на заложенную массу (толщина: 40-50  $\mu$ ), главная пленка должна быть газонепроницаемой (толщина: 150-250  $\mu$ ), защитная решетка защищает пленки от механического повреждения, уложенные поверх силосные мешки (мешок с песком, галькой), бетонные тротуарные плиты создают гнет и дополнительный герметичный барьер. Узкую пленку склеивают в полотнища. Полог (полотнище) должен быть на 1,5-2 м больше длины и ширины укрываемой поверхности корма.

Дополнительные потери при хранении неукрытого силоса через 6 месяцев составляют около 15% (при плюсовой температуре окружающего воздуха на глубине 1,5-2 м начинают интенсивно размножаются аэробные микроорганизмы). Отход силоса от плесневения и гнили только в верхнем слое составляет от 50 до 150  $\text{кг}/\text{м}^2$ , в общем объеме – вдвое больше.

Курганное силосование является вынужденной мерой, соотношение открытой поверхности курганов к массе готового силоса составляет 1  $\text{т}/\text{м}^2$  при емкости 0,5 тыс. т и 1,5-2  $\text{т}/\text{м}^2$  при емкости 1-1,5 тыс. т, количество испорченного силоса (сенажа) в больших курганах (3 тыс. т и более) на единицу массы меньше, но в них медленно обновляется срез при выемке — через 5-7 дней вместо ежедневного. Также по всей кромке основания имеет место отход полосой до 1,5 м ширины [5].

После закладки сенажная масса в течение 10-15 дней дает естественную усадку (угар) на 10-12 %, плотность её в траншее увеличивается и составляет 450-550  $\text{кг}/\text{м}^3$  в зависимости от вида сырья. Сенаж в траншеях хранится, как правило, не более двух лет.

8.12. До недавнего времени, согласно правил техники безопасности ПОТ РО-97300-01-95 (утратили силу), для трамбования массы в траншейных хранилищах наземного и полузаглубленного типов без соответствующей обваловки, на курганах и буртах разрешалось использовать только гусеничные тракторы общего назначения не ниже 3 класса тяги. В траншейных хранилищах шириной 12 м и шире допускалась одновременная работа не более двух тракторов общего назначения; на курганах, буртах - только одного гусеничного трактора не ниже 3 класса тяги [39].

Согласно инструкции по охране труда при силосовании кормов (Кузнецов А.Л., Павликова А.В., 2012) при разравнивании и трамбовке зеленой массы трактором допускаются боковые крены до 10 градусов при отсутствии продольного крена; при движении трактора на подъем, под уклон и при уплотнении местных неровностей кратковременный угол подъема должен быть не более 26 градусов, угол уклона - не более 22 градусов. Требования к типу и классу тракторов для работы в траншеях в инструкции не приведены, ограничения при трамбовке зеленой массы на кургане, бурте указываются те же [19].

8.13. Тип и количество хранилищ, их вместимость и размеры определяются в зависимости от потребности фермы (комплекса) в том или ином виде корма, сроками заготовки кормов, габаритами механизмов для загрузки и выгрузки корма, сроками хранения кормов до их реализации. Хранилища сенажа траншейного типа должны иметь ширину, достаточную для разворота агрегата, состоящего из трактора класса 0,9-1,4 с кормораздатчиком типа КТУ-10А или двухосным прицепом.

Следует отдать предпочтение наземным типам хранилищ, исключающим вероятность подтопления дождевой и талой водой, днище траншеи должно быть выполнено с уклоном в сторону торца, с которого производится выемка сенажа. Практика показала, что качество трамбовки массы вдоль стен траншеи



Рисунок 5. Обеспечение сохранности качества кормов (над сенажной траншеей организуется склад сена или соломы под навесом: сенаж герметизируется пленкой, поверх пленки укладывается защитная полимерная сетка, затем бетонные тротуарные плиты, тюки с сеном или соломой).

выше, если высота заложенного корма у краев не превышает высоту стен, а высота стен не превышает высоту отвала (исключена опасность опрокидывания трактора, появляется возможность поперечного движения трактора при заполнении траншеи). Для удобства эксплуатации и устранения загрязнения корма землёй у торцовых сторон траншей следует устроить бетонированные или асфальтированные площадки на 2,5-3,0 м больше их ширины.

8.14. Выгрузка сенажа из траншей должна производиться путем вертикальной отрезки слоя корма без разрыхления монолита для исключения потерь его питательности за счет вторичной ферментации. Ежедневно должен выгружаться слой корма по всей высоте и ширине траншеи толщиной не менее 0,4 м. Сенаж после выемки должен использоваться в течение 1-го, max 2-х дней. Это звучит «нелепо», но не высота стен силосной траншеи определяет высоту ее заполнения, а скорость выемки корма при плановом поголовье [27, 52].

Различия при равной энергетической ценности сенажей из злаковых и сенажей из бобовых трав в концентрации питательных затрудняют нормирование сенажно-концентратных рационов, поэтому желательно применять посев бобово-злаковых смесей или одновременно закладывать травы с разных полей.

Важно избежать ситуации, когда приходится превышать запланированную высоту закладки или использовать одновременно две сенажные траншеи.

Самый дорогой корм – это корм с высокими потерями питательных веществ, но не тот, который был получен с высокими затратами труда и средств.

## **9. Требования к водоснабжению и поению скота**

9.1. Температуру горячей воды для производственных нужд принимают: для подмывания вымени у коров – 40-45 °С; для мойки молокопроводов, молочных резервуаров, ведер, другого оборудования и шлангов – 55-65 °С.



Температура воды для поения животных должна составлять: для телят до 6 мес. возраста – в пределах 14-16 °С; для остального поголовья – 8-12 °С; в зимний период требуется предусмотреть подогрев воды [25].

9.2. Ограничение в потреблении воды ведет к снижению надоев молока. Фронт поения из поилок должен составлять не менее 6 см на 1 голову, высота поилки не более 80 см от опорной поверхности коровы, уровень воды в поилках должен быть отрегулирован на высоту не менее 15 см. Рекомендуется подвод воды через трубы диаметром 25-40 мм под давлением 3-5 атмосфер с производительностью min 20 л/мин. Наличие учета воды, идущей на поение, позволяет контролировать потребление корма и корректировать кормление, а также прогнозировать молочную продуктивность [64].

Обязательно расположение поилки на выходе из доильного зала. Размер ванны для питья должен соответствовать количеству животных, покидающих доильный зал. Немаловажным является близость поилки к кормовому столу, ширина прохода в зоне поения не должна быть менее 3 м, желательно 4 м.

9.3. В летний период времени необходимо как можно чаще, чистить поилки - каждый день или один раз в два дня. Свежая вода должна непрерывно поступать в поилку. Оба правила распространяются как на поилки в коровниках, так и на пастбищах. Зимой бывает достаточным чистить поилки один раз в неделю, что в большинстве случаев гарантирует необходимое качество воды. Идеальными являются поилки, которые быстро и легко чистятся [64].

## **10. Требования к параметрам микроклимата**

10.1 Влажность внутреннего воздуха помещений в зданиях для крупного рогатого скота не должна превышать 75% (85% при содержании на глубокой подстилке). Соблюдение этого требования, как правило, решает проблему газового состава внутреннего воздуха животноводческого помещения.

10.2. Скорость движения воздуха в помещениях для содержания скота не должна превышать 0,5 м/с в холодный и переходный период года, 1,0 м/с в теплый период года, 1,5 м/с при температурах наружного воздуха выше +30 °С. При использовании принудительной вентиляции следует контролировать скорость движения воздуха кататермометром [27].

10.3. Внутренняя поверхность крыши должна иметь теплоизоляцию и наклон не менее 15° для узких двухрядных коровников, не менее 20-25° для коровников с большей шириной.

## **11. Требования к освещению животноводческих зданий**

11.1. Искусственное освещение должно быть предусмотрено для всех животноводческих помещений. Освещение может обеспечиваться как светильниками рабочего освещения, так и совместно со светильниками дежурного освещения. Светильники дежурного освещения должны составлять 10%, а в родильных отделениях - 15% от общего числа светильников [27].

11.2. Свет воспринимается сетчаткой глаза и препятствует производству гормона мелатонина (абсолютная темнота активирует выработку мелатонина); чем меньше мелатонина, тем больше пролактина и инсулиноподобного фактора роста, взаимосвязанных с производством молока. При оптимальной освещенности отмечаются быстрый рост и раннее половое созревание молодняка, недостаток освещения сказывается на сокращении срока продуктивного использования коров и вызывает ухудшение показателей воспроизводства.

Позитивный эффект от света достигается в том случае, если: освещенность достигает минимум 160-200 лк; интенсивность света распределяется равномерно; для лактирующих коров соблюдается суточный ритм 16-часового



Рисунок 6. Пример оптимальной конструкции светоаэрационного конька над центральным пролетом здания

освещения в дневном режиме, и 8- часового – в ночном (сухостойным коровам предоставляется «зимнее время»: 8-часовое освещения в дневном режиме, и 16-часовое – в ночном).

Таймер со световым датчиком позволяет осуществлять последовательное выполнение программы по освещению. Таймер устанавливает освещение ночного времени суток, а световой датчик производит отключение ламп при достаточном дневном освещении. Фаза ночного режима не должна прерываться ночным обходом животновода, при этом на помощь приходят лампы с красным светом, которые являются одним из вариантов ночного освещения для наблюдения за животными, не влияя на распределение мелатонина в организме.

## Библиографический список

1. Абатчикова, О. А., Костеша, Н. Я. Физиологические механизмы адаптации при холодном методе выращивания телят / О.А. Абатчикова // Вестник ТГПУ. – 2010. – №3 (93). – С. 44-49.
2. Бахитов, Т. А. Технология переработки некондиционного зерна ржи на пищевые и кормовые цели: диссертация канд. техн. наук: 05.18.01 / Тарген Амандыкович Бахитов; [Место защиты: МГУПП].- Москва, 2011.- 192 с.
3. Болдырева, Е. Правильное кормление телят – инвестиции в будущее [Электронный ресурс] /Е. Болдырева// Молоко и корма. Менеджмент. -2006. - Режим доступа: <http://production.zefbio.ru/index.files/Page1370.htm>, свободный.
4. Бондарев, В. Закладка и хранение кукурузного силоса / В. Бондарев, ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса // Животноводство России, - 2006. – №10.
5. Бондарев, В. Курганное силосование – вынужденная мера / В. Бондарев, ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса // Животноводство России, - 2006. – №6.
6. Бондарев, В. Сенажирование в любую погоду / В. Бондарев, ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса // Животноводство России, - 2006. – №3.
7. Бондарев, В.А. Перспективные направления исследований по разработке эффективных технологий приготовления высококачественных объемистых кормов / В.А. Бондарев, В.П. Клименко // Адаптивное Кормопроизводство, - 2010. -№1. –С.36-42.
8. Васильева, О.Р. Влияние интенсивности выращивания ремонтного молодняка на реализацию генетического потенциала молочной продуктивности тема: диссертации канд. с.х. наук: 06.02.07 / Ольга Романовна Васильева: [Место защиты: ВНИИ генетики и разведения с.х. животных].- Санкт-Петербург, 2012. -153 с.
9. Волгин, В.И. О реализации генетического потенциала племенных коров по молочной продуктивности путем использования факторов кормления / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, А.С. Бибикова // Зооиндустрия, 2001. - № 9. - С. 17-19.

10. Воробьева, С.В. Методическое руководство по определению нейтрально- и кислотно-детергентной клетчатки в кормах и биологических средах и использованию этих фракций в кормлении крупного рогатого скота [Электронный ресурс]/ С.В. Воробьева, Н.В. Боголюбова, Т.М. Овчинникова. – Режим доступа: <http://on2.docdat.com/docs/1737/index-24771.html>, свободный.

11. Воробьев, Д.В. Функциональные особенности микроэлементов у коров в биогеохимических условиях Нижней Волги /Д.В. Воробьев, Л.Н. Лапшина; под ред. В.И. Воробьева. – Астрахань: Астраханский государственный ун-т, Издательский Дом «Астраханский университет». - 2010. - 129 с.

12. Гигиена вымени. Руководство по гигиене вымени. ООО «ГЕА Фарм Технолоджиз . Рус». - 40 с.

13. Еремин, С. П. Состояние обменных процессов в организме сухостойных коров и их влияние на возникновение акушерско-гинекологических заболеваний / С. П. Еремин, Л. С. Еремина // Ветеринарная патология. – 2006. – № 1. – С. 28-31; Ветеринарный консультант. -2006. - №10. – С17-18.

14. Заболотнов, Л.А. Основные аспекты выращивания телят / Л.А. Заболотнов // Рацветинформ. -2009. - №4. -С. 28-31.

15. Захаров, П.Г. Еще раз о воспроизводстве крупного рогатого скота / П.Г. Захаров // РацВетИнформ. -2008. - №12. – С.30-33.

16. Золотарев, В.Н. Культура райграса однолетнего / В.Н. Золотарев, В.А. Катков, П.А. Чекмарев. –М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2010. -332 с.

17. Иванов, В. Где лучше проводить отёл коров? / В. Иванов, А. Черников // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 1. – С. 2 – 5.

18. Итэсь, Ю.В. Биохимический статус крупного рогатого скота разного возраста [Электронный ресурс]/ Ю.В. Итэсь, В.В. Храмцов, С.Н. Магер, О.Н. Паршина. – Режим доступа: <http://www.laboratorium.narod.ru/20/vosrast.htm>, свободный.

19. Кузнецов, А.Л. Инструкция по охране труда при силосовании кормов / А.Л. Кузнецов, А.В. Павликова //Охрана труда и техника безопасности в сельском хозяйстве. - 2012. - №7. – С. 25-31.

20. Кузнецов, С., Заболотнов, Л. Нормирование витамина А в рационах коров / С. Кузнецов, Л. Заболотнов // Агрорынок. – 2012. - №1. –С. 16-17.
21. Лапотко, А. М. Конверсия кормов в производстве молока. Как повысить ее эффективность / А. М. Лапотко // Белорусское сельское хозяйство. - 2008. - № 5 (73). - С. 67-75.
22. Лапотько, А. Конкретная проблема молочной отрасли – не доводить до «закисления» корову / А. Лапотко // Главный зоотехник. – 2009. – № 4. - С. 33- 40.
23. Лапотко, А.М. Организация полноценного кормления дойного стада с продуктивностью 7-10тыс. кг молока в год. / Материалы семинара-учебы руководящих кадров АПК //– Минск: 2012.
24. Лапотько, А. Стойловый период: кормим коров физиологично, продуктивно и экономично / А. Лапотко // Наше сельское хозяйство. – 2009. – № 9.
25. Леонтьев, Л.Б., Кульмакова Н.И. Физиологический статус дойных коров / Л.Б. Леонтьев //, РВЖ СХЖ. - 2012. - №4.
26. Малков-Нерде, К. Советы по приготовлению сенажа / Катрин Малков-Нерде. – Режим доступа: <http://soft-agro.com/wp-content/uploads/2013/05/senazh.pdf>.
27. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота. РД-АПК 1.10.01.02-10.
28. Милошенко, В.В. Технология производства молока – сырья. Монография. [Электронный ресурс]/ В.В. Милошенко. - Ставрополь: СтГАУ, 2009. - 127 с. – Режим доступа: [StGAU.ru/company/personal/user/7427/files/lib/Книга\\_Милошенко.doc](http://StGAU.ru/company/personal/user/7427/files/lib/Книга_Милошенко.doc), свободный.
29. Минжасов К.И., Мухаметова В.Д., Аубакирова А.К. Биохимический скрининг крови коров с нарушениями воспроизводительной функции // Сельское, лесное и водное хозяйство. – Март 2013. - № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://agro.snauka.ru/2013/03/935>, свободный.
30. Муканов, К.С. Влияние разного уровня Е-витаминного питания на продуктивность и воспроизводительную функцию коров: диссертация канд. сх. наук: 06.02.02/ Каиркельды

Смагулович Муканов; [Место защиты: ВНИИЖ, Дубровицы].- [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/vliyanie-raznogo-urovnya-e-vitaminного-pitaniya-na-produktivnost-i-voisproizvoditelnyu-funkt>, свободный.

31. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова // - М.: 2003.

32. Пахомов, И. Я. Особенности кормления высокопродуктивных коров: Аналитический обзор / И.Я Пахомов, Н.П. Разумовский. - Минск: Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2008.- 63 с.

33. Петляковский, В.А. Система выращивания телят до 6-мес. возраста в условиях умеренно низких регулируемых температур [Электронный ресурс] / В.А. Петляковский. - ГНУ Сибирское региональное отделение Россельхозакадемии.

– Режим доступа: [http://borona.net/high-technologies/cattle/Sistema\\_vyuvavaniya\\_teljat\\_do\\_shesti\\_mes\\_vozvrasta.html](http://borona.net/high-technologies/cattle/Sistema_vyuvavaniya_teljat_do_shesti_mes_vozvrasta.html).

34. Петров, Е.Б. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах). – Рекомендации / Е.Б. Петров, В.М. Тараторкин. – М: ФГУНУ «Росинформагротех», 2007. – 176 с.

35. Пищеварение и кормление. Техническое руководство по производству молока, Международный институт по исследованию и развитию молочного животноводства им. Бабкока / Публикация TD GNF – 091494 – R// 1994.

36. Победнов, Ю.А. Препараты молочнокислых бактерий при силосовании: теория, проблемы и перспективы применения / Ю.А. Победнов, Б.А. Осипян// Адаптивное Кормопроизводство. -2013. №1 (13). – С. 21-30.

37. Победнов, Ю.А. Основы приготовления и перспективы использования силоса и сенажа / Ю.А. Победнов, И.В. Кучин // Адаптивное Кормопроизводство. -2013. №3 (15). – С. 13-22.

38. Победнов, Ю.А. Факторы и приемы, обуславливающие стабильность силоса из проявленных трав при хранении и выемке /

Ю.А. Победнов // Адаптивное Кормопроизводство. - 2011. №2 (6). – С. 41-50.

39. Победнов, Ю.А. Влияние проявлявания злаковых трав на ход физиолого-биохимических процессов, размер потерь и качество полученной массы / Ю.А. Победнов, А.А. Мамаев, В.В. Козлова, И.В. Кучин // Адаптивное Кормопроизводство. - 2013. №2 (14). – С. 53-58.

40. Попов, В.В. Рожь в питании животных / В.В. Попов // Адаптивное Кормопроизводство. -2012. №1 (9). – С. 15-23.

41. Преображенский, О.Н. Восстановить оперативную систему учета и контроля за воспроизводством стада /О.Н. Преображенский// Ветеринарный консультант. – 2003. - №1. –С. 21-22.

42. Преображенский, О.Н. Особенности хранения и оттаивания замороженной спермы производителей /О.Н. Преображенский// Ветеринарный консультант. – 2004. - №18. – С. 18-19.

43. Приказ Минсельхозпрода РФ от 31.05.95 N 143 «Об утверждении правил по охране труда» (вместе с ПОТ РО-97300-01-95») - утратил силу.

44. Решетникова Н.М., Интенсификация воспроизводства крупного рогатого скота в племенном животноводстве. / Н.М. Решетникова. Автореферат докторской диссертации. // – Москва, – 1996. – 38с.

45. Rossow, N. Научные обоснования требований комфорта в зоне отдыха для высокопродуктивных коров / N.Rossow // [Электронный ресурс]. –2010. – Режим доступа: [http://www.zimmermann-stalltechnik.de/doc/1rossow-komfortansprache\\_rus\\_0.pdf](http://www.zimmermann-stalltechnik.de/doc/1rossow-komfortansprache_rus_0.pdf).

46. Рузанов, В.Е. Обмен калия, натрия и хлора у коров черно-пестрой, голштинско-фризской пород и их помесей: автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.б.н.: 03.00.13 / Владимир Евсегнеевич Рузанов; [Место защиты: МСХА им. К.А. Тимирязева ]. –М., 2002. -134 л.

47. Рядчиков В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных учебное пособие/ В.Г. Рядчиков. – Краснодар: КубГАУ, - 2012. - 328 с.

48. Сайт: Агросервер.ru. Современные методы лечения диспепсии телят [Электронный ресурс]. - Режим доступа:



<http://www.agroserver.ru/articles/475.htm>, свободный. – Загл. с экрана.

49. Сайт «Ветеринария крупного рогатого скота» [Электронный ресурс] / М.А. Ваттио, Л.А. Арментано. Углеводный метаболизм у молочных коров. – Режим доступа: <http://vetkrs.ru/kor5.php>, свободный.

50. Сайт DLaval. Рейлекс молокоотдачи [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.delaval.az/Dairy\\_Knowledge/EfficientMilking/Milking\\_Technology.htm#top](http://www.delaval.az/Dairy_Knowledge/EfficientMilking/Milking_Technology.htm#top), свободный.

51. Сенаж. Технические условия. ОСТ 10 201-97.

52. Силосование и сенажирование кормов : Рекомендации / Ю.А. Победнов [и др.]. — М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 22 с.

53. Славецкий В.Б., Рекомендации по организации кормления высокопродуктивных коров / В.Б. Славецкий, И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский. - Витебск: УО ВГАВМ, 2005. - 34 с.

54. Технология применения переменных норм потребности крупного рогатого скота в сухом веществе, обменной энергии, сыром и переваримом протеине при разных уровнях продуктивности и качестве кормов : практическое методическое руководство / РАСХН, Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В. Р. Вильямса, Кировская лугоболотная опытная станция; сост.: Н. Г. Григорьев [и др.]. – 3-е изд. перераб. и доп. – Киров, 2005. – 135 с.

55. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства: учебное пособие для вузов / под ред. акад. В.И. Фисина и д.б.н., проф. Н.Г. Маканцева. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 804 с.

56. Тяпугин, Е.А. Сравнительный анализ продуктивности и качества молока высокопродуктивных коров черно-пестрой породы при различных технологиях доения на современных комплексах / Е.А. Тяпугин [и др.] // Зоотехния. -2014. - №3. –С. 14-17.

57. Хоффман, М. Белковый вопрос / М. Хоффман // Новое Сельское Хозяйство. – 2013. - №5. – С. 72-76.

58. Хоффман, М. Коровья «белая смерть» / М. Хоффман // Новое Сельское Хозяйство. – 2013. - №4. – С. 76-77.

59. Хоффман, М. Сохраним рубец здоровым / М. Хоффман // Новое Сельское Хозяйство. – 2013. - №3. – С. 66-69.
60. Храмов, В. Преимущества отёлов в денниках / В. Храмов // Животноводство России. – 2007. - № 6. – С. 47.
61. Чомаев, А. Сроки инволюции матки у коров можно сократить / А. Чомаев, М. Вареников, В. Лиэпа // Животноводство России. – 2007. - № 6. – С. 41-42.
62. Сайт Soft-agro.com., раздел: последние публикации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://soft-agro.com>, свободный.
63. Маннинен, Э. Доеение в стойле и доильном зале / Э.Маннинен, К.Нюман, К.Лайтинен и др. -Лаппеенранта: АО «Саймапринт», 56 с.
64. Willige, В. Вода – особый источник питательных веществ / В. Willige.// Успех в хлеву. -2005. - №1. – С.14.
65. KUHN. Руководство по смешанному рациону кормления. – 2004/2005.
66. Митрик, Т. Объемные корма. Состав – количество – качество / Т. Митрик, В. Вайда. – krmivarske agrolaboratorium, 2012. – 88 с.
67. Митрик, Т. Силосование. Иллюстрированное практическое руководство / Т. Митрик. – krmivarske agrolaboratorium, 2012. – 82 с.

Подписано в печать 17.06.14

Формат издания 64x90/16. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,68.

Тираж 350 экз. Заказ № 1856.

ООО «ЗНАК». 660028, Красноярский край,  
г. Красноярск, ул. Телевизорная, 1, стр. 21.