

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО УНИВЕРСИТЕТ БИОТЕХНОЛОГИЙ
ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра управления качеством

Технология производства и обеспечение качества молока

Рабочая тетрадь для практических занятий и выполнения самостоятельной
и контрольной работы



НОВОСИБИРСК – 2026

УДК 637.12.041.07(07)
ББК 36.95, я 7
И 209

Кафедра управления качеством

Авторы: О.А. Иванова, Д.В. Репьюк

Рецензент: д. б. н., профессор О.С. Короткевич

Технология производства и обеспечение качества молока: рабочая тетрадь / О.А. Иванова, Д.В. Репьюк. Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий. - Новосибирск, 2026. – 76 с.

Рабочая тетрадь включает формы и алгоритмы для практических занятий, самостоятельной работы и выполнения контрольной работы по дисциплине «Технология производства и обеспечение качества молока» для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции всех форм обучения.

Утверждена и рекомендована к изданию учебно-методическим советом Факультета экономики и управления (протокол № 8 от 24 апреля 2026 г.).

© Университет биотехнологий, 2026

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Технология производства и обеспечение качества молока» преследует цель – дать студентам глубокие знания о современных тенденциях в состоянии отрасли в РФ и за рубежом, биологических и хозяйственных особенностей крупного рогатого скота, рациональном использовании его для получения максимума продукции с наименьшими затратами и без нарушения экологии. Научить студентов самостоятельно решать производственные задачи, связанные с организацией кормления и содержания животных в зимний и летний периоды, выполнением правил машинного доения коров и получением молока высокого санитарного качества, направленным выращиванием молодняка.

Задачами дисциплины является изучение:

- состояние и перспективы развития молочного скотоводства в РФ;
- современных методов заготовки кормов для коров;
- особенностей кормления молочных коров;
- технологии производства молока в молочном скотоводстве;
- качества животноводческой продукции и производство органической продукции;
- экономического обоснования перспективности производства продукции животноводства.

Тема 1. Новые технологические подходы к кормлению коров

Задание 1. Используя знания основ кормления коров, определить основные задачи кормления в разные физиологические периоды и заполнить схему №1. Сделайте заключение.

Заключение:

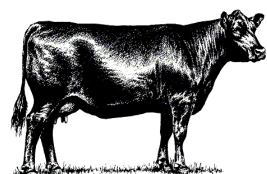
Основные задачи:

- 1.
- 2.

- 1.
- 2.

- 1.
- 2.
- 3.

- 1.
- 2.
- 3.



дни →

-60

-21

ОТЁЛ

90

150

250

360

Схема 1. Годовой цикл коровы

Задание 2. Освоить методику составления рационов по сухому веществу корма и сырому протеину для коров разного физиологического состояния.

На основании знаний, полученных из материалов занятий, питательности кормов (питательность дана на натуральную влажность) и норм кормления (приложение 1, таблица 1,2), проанализировать текущий рацион (таблица 1), выявить ошибки и составить новый сбалансированный рацион кормления для коров разного физиологического периода. Оформить свой вариант рационов в таблицы 2,3. Сделать заключение.

Задача к теме:

Таблица 1. Текущий рацион

Исходные данные			
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Масса, кг	600	620	550
Физиологический период, дней	50 дней после отёла	250 дней в лактации	1 фаза сухостойного периода
Продуктивность, кг	35	23	
Порода	Голштинская		
Жир молока, %	3,8	4	-
Белок молока, %	3,1	3	-
Рацион текущий			
Сенаж, кг	20	25	20
Силос, кг	20	15	20
Сено, кг	5	1	5
Жмых, кг	0	0	0

Шрот соевый, кг	0	0	0
Премикс, кг	0	0	0
Патока, кг	0,5	0,5	0
Дробина пивная, кг	2	2	0
Мел, кг	0,1	0,1	0,1
Соль, кг	0,1	0,1	0,1
Зерносмесь, кг	5	3	1

Таблица 2. Рацион кормления

	Корма	кг	Сухое вещество, %	Сухое вещество, кг	Сырой протеин, %	Сырой протеин, кг
Грубые						
	Потребление СВ из грубых кормов					
Прочие корма						
	Итого из рациона					

Таблица 3. Параметры рациона

Параметры	Количество	Примечание
Общее потребление СВ		
% Сухое вещество		
% Сырой протеин		
% Грубые корма		

Пояснения

1. Получите данные по текущим рационам - какие корма и в каком количестве скармливаются.
2. Оцените содержание сухого вещества (СВ) согласно данным анализа кормов в приложении 1.
3. Рассчитайте количество сухого вещества (СВ) в кг по каждому ингредиенту рациона: $\text{кг корма}/100 \times \% \text{ СВ}$
4. Оцените или узнайте содержание сырого протеина (СП) в % по каждому ингредиенту рациона.
5. Рассчитайте количество сырого протеина в кг по каждому ингредиенту рациона: $\text{кг СВ ингредиента в рационе}/100 \times \% \text{ СП}$.
6. Запишите количество СВ, кг поступающего с грубыми кормами.
7. Запишите количество СВ, кг поступающего с прочими кормами рациона. Сосчитайте общее количество СВ рациона.
8. Разделите общее количество СВ рациона на общий вес рациона и умножьте на 100.
9. Запишите количество сырого протеина (СП) в кг поступающего со всеми ингредиентами рациона.
10. Разделите общее количество сырого протеина кормов, кг на общее количество сухого вещества кормов рациона, кг. и умножьте на 100. Запишите полученное значение сырого протеина в %.

11. Разделите общее количество сухого вещества грубых кормов, кг на общее количество сухого вещества, кг потребляемого рациона и разделите на 100. Запишите полученное значение в % грубых кормов.

Заключение:

Вопросы для контроля знаний:

1. Роль микро-макро элементов в рационах коров.
2. Зачем нужно контролировать катионно-анионный баланс при расчёте рационов.
3. Роль витаминов в питании коров.
4. Назовите один из самых важных физиологических периодов в жизни коровы, наиболее требовательный к рациону кормления.
5. Доля кормления в себестоимости литра молока.
6. Цель кормления.
7. Через сколько минут в среднем начинается жвачка после приема корма.
8. Для чего корове жвачка.
9. Что такое сухое вещество и сырой протеин.
10. Оценка какого показателя проводят по содержанию СВ.
11. Сколько кг сухого вещества в день потребляет дойная корова.
12. Сколько кг сухого вещества в день потребляет сухостойная корова.
13. Назовите основной источник энергии, используемый в рационах.

Тема 2. Заготовка основных кормов

Задание 1. Перечислите традиционные и современные методы заготовки кормов, их преимущества и недостатки, данные занесите в таблицу 4.

Таблица 4. Характеристика методов заготовки кормов

Корм	Метод заготовки	Преимущества	Недостатки

Задание 2. На основании просмотра видеоролика во время практического занятия, дать заключение о преимуществах и недостатках представленного метода заготовки сенажа. Сделать заключение.

Заключение:

Вопросы для контроля знаний:

1. Что важнее количество корма или качество.
2. Перечислите основные процессы, протекающие при консервировании трав.
3. Взаимосвязь агрономии, зоотехнии и ветеринарии.
4. Когда необходимо проводить уборку силоса и сенажа.
5. Длина резки травяной массы при заготовке силоса
6. Какое значение рН силоса является показателем качества.
7. Какая кислота образовывается при силосовании в наибольшем количестве.
8. Назовите общепринятое содержание крахмала в силосе кукурузном хорошего качества.

Тема 3. Содержание и комфорт

Задание 1. На основе полученных знаний, привести примеры оборудования нового поколения и сделать сравнение с аналогами предшественников. Данные занести в таблицу 5. Сделать заключение о необходимости использования современного оборудования на предприятии.

Таблица 5. Основные характеристики сельскохозяйственного оборудования

Оборудование	Старое поколение		Новое поколение	
	Недостатки	Преимущества	Недостатки	Преимущества

Заключение:

Тема 4. Основы клинической диагностики

Задание 1. На основе полученных знаний на занятиях и учебной литературы, разобрать кейс и записать результаты в таблицу 6.

На животноводческом комплексе, зарегистрировано заболевание коров (10 голов) тимпанией. Период года – весна, в хозяйстве используется пастбищное содержание.

Необходимо:

1. Определить патогенез.
2. Перечислить клинические признаки, на основании которых поставлен диагноз.
3. Определить поэтапно курс лечения.
4. Рассчитать необходимое количество лекарственных веществ.
5. Сделать рисунок места протокола рубца, направление троакара, указать на сколько времени можно оставить троакар.

Таблица 6. Список необходимых мер при тимпании рубца

Заболевание	
Патогенез	
Клинические признаки	

Курс лечения	
Количество лекарственных веществ	
Рисунок места прокола рубца с направлением троакара	
Время выдержки троакара	

Заключение:

Тема 5. Воспроизводство стада

Задание 1. Описать современные методы воспроизводства крупного рогатого скота. Данные занести в таблицу 7.

Таблица 7. Методы воспроизводства крупного рогатого скота

№п/п	Метод воспроизводства	Преимущества	Недостатки

Задание 2. Сделать заключение об экономически эффективном методе воспроизводства в хозяйствах разных категорий.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

1. Роль воспроизводства в экономике предприятия.
2. Основные сигналы при выявлении охоты у коров.
3. Что такое коэффициент воспроизводства и его необходимое значение.
4. Зависимость молочной продуктивности коров от сервис – периода.
5. Сексированное семя и эффективность его использования.
6. Синхронизация охоты и ее значение.
7. Значение профилактики послеродовых осложнений.

Тема 6. Транзитный период (сухостойный и новотельный)

На основе полученных знаний на занятиях и учебной литературы, разобрать кейсы.

Задача 1. У первотелки отел закончился 6 часов назад. Плод хорошо развит, крупный. Оказывалось родовспоможение, поскольку размеры плода и родовых путей не соответствовали друг другу. После родов животное не встает. Послед не отделился. При клиническом исследовании – температура 37,2С, дыхание 42/мин, пульс слабого наполнения 112 уд. /мин. Видимые слизистые оболочки бледные. Болевая и тактильная чувствительность сохранены.

Поставьте диагноз. Какой в данном случае прогноз?

Заключение:

Задача 2. У коровы 10-летнего возраста, роды (7-ой отел) оказались трудными. В связи с этим была оказана акушерская помощь. Корове не дали облизать новорожденного, не напоили ее жидким энергетиком и не дренчевали. В течение 8-10 часов после выведения плода послед не отделился. Он лишь на 6-10 см выступает за пределы вульвы. При клиническом исследовании коровы установлено: корова средней упитанности, аппетит хороший, беременность у коровы протекала без осложнений. Температура

тела 39,4 С, частота пульса 60 уд. /мин., дыхания – 24 дых. дв./мин.; сокращения рубца слабые, вялые, короткие - 2 раза в 2 минуты.

Какой предположительный диагноз Вы поставите? Что необходимо предпринять?

Заключение:

Задача 3. Корова инд. № 1975 в возрасте 8 лет, после родов не встает. Прошлые роды у коровы протекали без осложнений. В этот раз роды наступили в срок, гинекологических болезней и патологий беременности не наблюдалось. Подготовительная стадия родов продолжалась в течение 8-ми часов и закончилась самопроизвольным разрывом плодных оболочек. Наступившая затем стадия выведения плода затянулась. В связи с этим корове была оказана помощь в выведении плода. После этого роженица не встала. Животное отказалось от энергетика и корма. Через 2 часа корову подоили, получили около 2-х литров молозива. При клиническом исследовании коровы установлено: температура тела 38,2 С, частота пульса 52 уд./мин., дыхания - 21 дых. дв./мин.. Сокращения рубца слабые. Животное не встает.

Установите диагноз и назначьте лечение.

Заключение:

Задача 4. У коровы инд. №45, отел произошел в родильном отделении 2-е суток назад. Послед обслуживающим персоналом обнаружен не был. Животное находилось без привязи. При исследовании животного установлено: температура тела 39,8С, пульс 87 уд./мин., частота дыхания 30 дыхательных дв./минуту. Суточный удой молозива снизился в два раза, по сравнению с первым днем. Животное часто принимает позу дефекации. Каловые массы жидкие, грязно-бурого цвета. С гнилостным запахом.

Поставьте диагноз, назначьте лечение.

Заключение:

Задача 5. Отел у коровы, произошел два дня назад. Корова лежит с подогнутыми под живот конечностями, не реагирует на внешние раздражители. Жвачка отсутствует. Сокращения рубца слабые и редкие, температура тела 37,2 С, пульс 56 уд/мин., дыхание 12 дых. дв/ мин.

Поставьте диагноз и назначьте лечение.

Заключение:

Задача 6. У коровы инд. №211, 4-х летнего возраста, второй по счету отел произошел сутки назад. Роды сопровождались слабыми схватками и потугами. Плод вытягивали за передние конечности. Послед отделился через 6 часов. У животного наблюдается постоянное беспокойство, потуги, сопровождающиеся мочеиспусканием и дефекацией. Температура – 38,9 С, частота пульса – 70 уд./мин., дыхания 22 дыхательных дв./мин.

Поставьте диагноз. Какие исходы могут быть при данной патологии?

Заключение:

Задача 7. У коровы, отел произошел 12 дней назад. Послед полностью отделить не удалось. Спустя 3 дня у животного появились зловонные истечения из половых органов. Ветеринарный врач сделал инъекцию утеротона. При ректальном исследовании обнаружено, что матка свешивается в брюшную полость, стенка рогов толстая, бугристая, болезненная. Размеры матки соответствуют 4-х месячной беременности.

Была ли ошибка в действиях ветеринарного фельдшера? Какие действия необходимо предпринять для спасения жизни животного?

Заключение:

Задача 8. У первотелки, отелившейся 7 дней назад, роды сопровождались оказанием акушерской помощи, связанной с крупноплодием. При клиническом исследовании обнаружено, что животное стоит, сгорбившись, беспокоится, дефекация и мочеиспускание частые. Выделения из половой щели коричнево-красного цвета. При попытке провести вагинальное исследование, влагалищное зеркало ввести не удалось: корова стонет, выгибает спину, ложится.

Что может быть причиной отмеченных поведенческих реакций животного? Поставьте диагноз и назначьте лечение.

Заключение:

Задача 9. У коровы № 8786, две недели назад прошли роды. Отклонений от нормы во время родового акта не было. Состояние животного удовлетворительное, молочная продуктивность средняя. После отдыха животного, наблюдается выделение густых шоколадного цвета выделений из половых органов. При клиническом исследовании температура – 38,8 С, пульс 56 уд./мин., дыхание - 20 дых. дв./в минуту. При вагинальном исследовании – канал шейки матки приоткрыт. При ректальном исследовании – рога матки свешиваются в брюшную полость, на пальпацию отвечают очень слабыми сокращениями. Уточните возможные причины данной патологии.

Требуется ли врачебное вмешательство? Если да, то какое?

Заключение:

Тема 7. Болезни обмена веществ.

На основе полученных знаний на занятиях и учебной литературы, разобрать кейсы.

Задача 1. На молочном комплексе, в последнее время вырос процент коров со смещением сычуга. В день врачи оперируют до 117 животных, при общем поголовье 3200. Иногда, когда нет особой работы, им в этом помогает ортопед Иван. Он говорит, что зоотехник по стаду сейчас приводит на обработку копыт не очень много коров, ссылаясь на занятость.

Когда ветеринарные врачи встречают утром новотельную группу после дойки, чтобы начать с ней работать, они замечают много хромых коров, которых приходится загонять в хедлоки, т.к., уставшие стоять на карусели животные хотят поскорее улечься в лежаки. Через пол часа после ухода врачей, коров снова поднимают с мест, ведь начинается уборка навоза в секции.

Врачи не понимают, почему в стаде так много хромых коров, ведь животные ежедневно проходят через копытные ванны, раствор в которых меняется каждые 200 голов. Но из-за занятости с сычугами, ветеринарам некогда заниматься хромотой.

Как вы думаете, как следует построить работу, чтобы снизить процент смещения сычугов?

Заключение:

Задача 2. Во время работы с новотельной группой ветврач Сергей с удовольствием отмечает, что большинство животных довольно упитанные. «Хорошие коровы» – думает он, - если применить систему оценки в баллах, которую он проходил на курсах, то получается, что средний балл упитанности в новотельной группе примерно 4,25. Анастасия не разделяет его энтузиазма, видя, как некоторые, некогда упитанные, высокопродуктивные коровы, отказываются есть корм и худеют на глазах. Может им не нравится корм? Но в секции позднего сухостоя их кормили точно таким же кормом, и они его с удовольствием поедали. У таких коров чаще случается смещение сычуга, а также падеж от болезней печени, при вскрытии печень увеличена, желтого или красно-коричневого цвета, поверхность ее гладкая.

Как вы думаете, так ли хорошо, что средний балл упитанности в секции новотельных коров 4,25? Является ли верным выбором давать одинаковый рацион коровам в сух-2 и в новотельной группе? Почему? Чем могут быть вызваны отказ от корма и потеря живой массы упитанных высокопродуктивных коров? Почему в последствии таким коровам чаще ставится диагноз ДА? Какой диагноз и почему вы бы поставили павшим животным? Как можно предотвратить падеж и заболевания новотельных коров? Предложите методы лечения и профилактики.

Заключение:

Задача 3. На современном ЖК, возникла проблема: у каждой второй коровы после отела начали регистрировать клинический кетоз. Для профилактики проблем с кетозом зоотехник скорректировал рацион, добавив в него патоку. Спустя некоторое время ситуация изменилась: кетоз стал регистрироваться гораздо реже, однако у многих коров понизился аппетит, появилась диарея. Также врачи отметили, что в данной группе появились хромые животные.

Какие диагнозы можно предположить в этой ситуации? Согласны ли вы с решением зоотехника? Что могло привести к этим заболеваниям? Назначьте лечение и профилактику.

Заключение:

Задача 4. Корова, 6-летнего возраста, не встаёт после родов. Из анамнеза следует, что предыдущие беременности завершались благополучно родами. Корова после родов самостоятельно вставала. Настоящая беременность протекала без осложнений. Роды наступили в срок. Подготовительный период родов продолжался в течение 8 часов. Он закончился самопроизвольным разрывом плодных оболочек. Наступивший затем период выведения плода, со слов оператора родильного отделения, затянулся. Учитывая это, он наложил акушерские петли на грудные конечности плода, показавшиеся из родовых путей. Силой трех человек плод был выведен. После этого корова не встала.

Она осталась лежать. Отказалась от воды и корма. Через 1 час животное подоили, получив около 1 литра молозива.

При клиническом исследовании коровы установлено: температура тела 37,9 С, частота пульса 48 уд./мин., дыхания - 18 дых. дв./мин.. Сокращения рубца отсутствуют. Упитанность средняя. Корова лежит и почти не реагирует на принуждения встать.

Установите диагноз, составьте прогноз и назначьте лечение.

Заключение:

Задача 5. На крупном молочном комплексе, зарегистрировано заболевание 12 голов коров, протекающее со следующими признаками:

1. Исчезновение аппетита, после его извращения, периодическое вздутие рубца.
2. Газовая отрыжка.
3. Уменьшилось количество жвачек, жвачные периоды укорочены, у отдельных животных отсутствуют.
4. Сокращения рубца вялые, количество уменьшено, у отдельных животных отсутствуют.
5. Продуктивность понижена
6. Развивается истощение.
7. Акт дефекации прекращен.

Необходимо:

1. Определить диагноз и обосновать его.
2. Перечислить причины, вызывающие данный процесс.
3. Назначить лечение.
5. Разработать комплекс профилактических мероприятий.

Заключение:

Задача 6. На ЖК «Калужниково», по решению главного зоотехника, в рацион Д0 было добавлено еще по 2 кг концентратов на голову сверх 7 имеющихся для увеличения надоев. В сух-2 коровы потребляют по 2-3 кг концентратов в день. В течение непродолжительного промежутка времени коровы и правда начали давать чуть больше молока, однако потов в секции было замечено общее снижение % жвачки, отказ животных от корма и последующее истощение. Спустя еще неделю 90% новотельных коров, потреблявших рацион Д0, начали хромать, хотя копытные ванны посещались ими по всем правилам. Профилактическую обработку копыт им проводили перед постановкой на сухостой.

Чем может быть вызвано повышение процента хромоты? Какой диагноз можно предположить на основании анамнеза? Каков патогенез? Предложите методы стабилизации ситуации (лечение) и профилактики.

Заключение:

Тема 8. Технология доения и качества молока

Задание 1. На основании полученных знаний о технологии машинного доения коров, прописать основные этапы машинного доения. Данные занести в таблицу 8. По результатам просмотра видеоролика, оценить этапы технологических операций, выявить недостатки и сделать заключение.

Таблица 8. Основные этапы машинного доения коров

№ п/п	Технологическая операция	Комментарии
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Заключение:

Вопросы для контроля знаний:

1. Опишите эволюцию научно-технического прогресса в оборудовании животноводства.
2. Что такое окситоцин, его роль в процессе молокоотдачи.
3. Основные причины мастита коров.
4. Зачем нужно обрабатывать соски после доения.
5. Как вы понимаете пословицу «Молоко у коровы на языке и в руках доярки».
6. Какое содержание соматических клеток должно быть в сборном молоке.
7. Взаимосвязь кратности доения и молочной продуктивности.

Тема 9. Современные подходы к выращиванию молодняка

Задание 1. Перечислите и опишите, традиционные и современные методы выращивания телят, их достоинства и недостатки, данные занести в таблицу 9. Сделать заключение о наиболее предпочтительном методе выращивания телят в условиях Сибири.

Таблица 9. Характеристика методов выращивания телят

[illegible]

Заключение:

Задание 2. Используя знания основ кормления молодняка, определить основные задачи кормления в разные периоды онтогенеза и заполнить схему №2. Написать заключение.

Заключение:

Вопросы для контроля знаний:

1. Чем отличается молозиво от молока.
2. Что такое «рефлекс пищевого жёлоба».
3. Необходимая температура молока при выпойке.
4. Важность протеина в рационе телят.
5. Нужна ли телёнку вода.
6. Основные проблемы при выращивании телят.

Основные задачи:

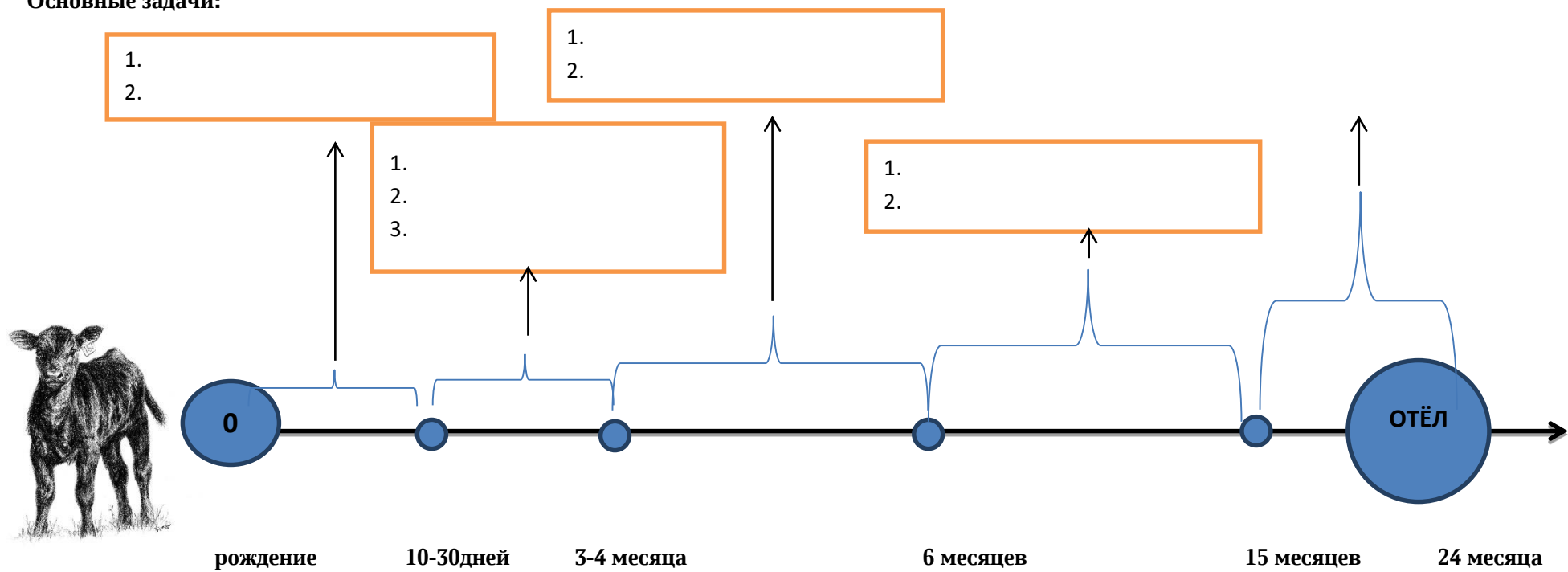


Схема 2. Периоды выращивания молодняка

Тема 10. Молочная продуктивность.

10.1 Учёт и оценка молочной продуктивности.

Цель. Ознакомиться с основными показателями, характеризующими молочную продуктивность коров, а также факторами, влияющими на молочную продуктивность коров и возможность их использования для повышения удоя и улучшения качества молока.

Изучить методы учета, способы и технику вычисления удоя коров за лактацию, определения жира и белка в молоке. Приобрести практические навыки по заполнению соответствующих форм производственного и племенного учета. Используя материалы первичного зоотехнического учета, характеризующие молочную продуктивность коров, выполнить задания.

Задание 1. Согласно представленных данных рассчитайте число дней лактации, количество надоев молока, среднее содержание жира в молоке и количество молочного жира у коровы за лактацию (табл. 10)

Кличка **Весна** Инвентарный номер **1465**

Дата отела **04.01.2020г.** Дата запуска **19.11.2020г.**

Таблица 10. Учёт молочной продуктивности коровы

Месяц	Дата контрольной дойки			Среднесуточный удой в дни контроля, кг			Содержание жира в молоке, %	За месяц		
	1	2	3	1	2	3		среднесуточный удой, кг	надоев молока, кг	мол. жир, кг
Январь	5	15	25	18	20	20	3,7			
Февраль	5	15	25	21	21	22	3,7			
Март	5	15	25	23	22	22	3,82			
Апрель	5	15	25	21	22	20	3,8			
Май	5	15	25	23	21	21	3,76			

[illegible][illegible]

Задание 2. Рассчитать коэффициент молочности коровы за лактацию, постоянство и полноценность лактации.

Коэффициент молочности показывает количество надоев молока на 100 кг живой массы и рассчитывается по формуле:

$$KM = \frac{Y \times 100}{ЖМ},$$

где Y – удой за лактацию;

Ж_м – живая масса коров.

Коэффициент постоянства лактации также рассчитывают по формуле:

$$x = \frac{B - A}{B} * 100,$$

где, X – коэффициент постоянства лактации;

A – продуктивность за первые 70 дней лактации;

B – продуктивность за первые 180 дней лактации.

Устойчивость лактации можно выразить также показателем полноценности, который рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{A}{bn} * 100,$$

где, X – показатель полноценности лактации;

A – фактический удой за лактацию;

b – высший суточный удой;

n – число дней лактации.

[illegible]

Задание 3. На основании определения удоя по месяцам лактации построить лактационную кривую и дать письменный анализ.

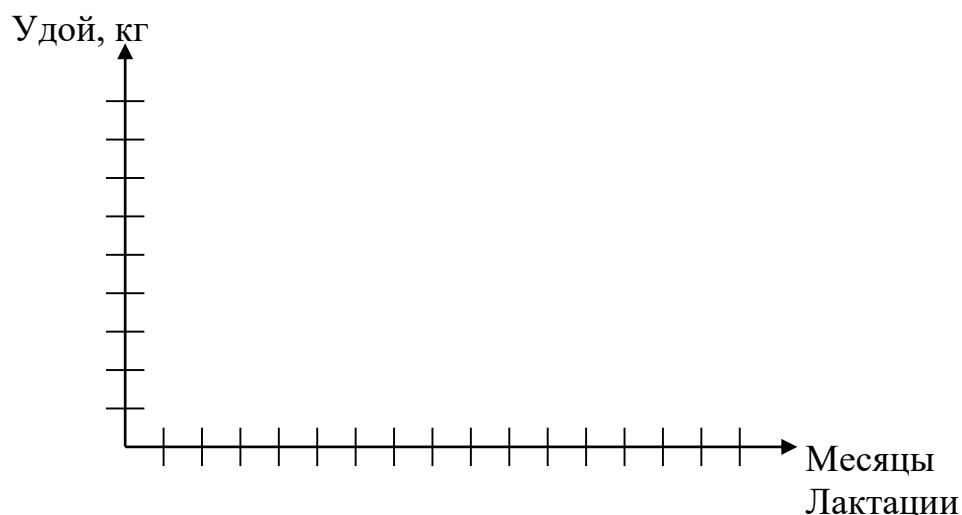


Рис. 1. Лактационная кривая

Задание 4. Перевести удой на молоко 4%-й и базисной жирности.

Для расчета удоя 4% жирности используется формула:

$$M_{4\%} = M (0,4 + Ж \cdot 0,15),$$

где, $M_{4\%}$ – количество четырехпроцентного молока, кг;

M – количество молока за лактацию, кг;

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

Пересчёт удоя на молоко базисной жирности осуществляется по формуле:

$$M_b = M_f \cdot Ж_f / Ж_b,$$

где, M_b – молоко базисной жирности;

M_f – молоко фактической жирности;

Жб – жирность молока базисная (= 3,4%)

Определите количество молока (кг), которое будет оплачено заводом хозяйству-поставщику.

[illegible]

40

10.2 Планирование удоев молока по группе коров.

Задание 1. Изучить методику планирования удоев молока по группе коров, закрепленных за дояркой и используя данные первичного зоотехнического учёта составить план (табл.11).

Методика расчёта:

1. Исходя из даты оплодотворения установить по календарю стельности дату отела в планируемом году для каждой коровы группы.

2. На основании даты отела определить первый месяц лактации. Если отел приходится на первую половину месяца (до 15 числа включительно), то первым месяцем лактации считается данный месяц. Если отел приходится на вторую половину месяца (с 16 числа), то первым месяцем лактации считается следующий календарный месяц года.

3. В графах с указанием календарных месяцев года (табл. 5) проставить порядковый месяц лактации каждой коровы группы. Продолжительность лактации = 10 мес.

4. Отметить месяцы сухостойного периода буквой «С». Продолжительность сухостойного периода – 2 мес.

5. Подсчитать в каждом календарном месяце планируемого года (табл. 5):

- Количество фуражных коров

- Количество дойных коров
- Сумму месяцев лактации
- Средний месяц лактации по группе – делением суммы месяцев лактации на количество дойных коров (с точностью до 0,01);

- Среднесуточный удой на 1 дойную корову (кг) – зная средний месяц лактации по группе и плановый удой на 1 фуражную корову.

Например, при плановом годовом удое 4500 кг средний месяц лактации в феврале - 5,6. По таблице находим, что удой на 5 месяце лактации – 15,8 кг, на 14,6 кг. За один месяц (от 5-го к 6-му) – удой снижается на 1,2 кг, а за 0,1 месяца – на 0,12; за 0,6 месяца – на 0,72. Таким образом, в период 5,6 месяца лактации удой будет ниже, чем на 5 месяце на 0,72 кг и составит 15,08 кг (15,8-0,72), округленно 15,1 кг;

- Удой за месяц на 1 дойную корову (кг) – умножением среднесуточного удоя на 30 (продолжительность каждого месяца принять за 30 дней);

- Удой за месяц по всей группе коров (кг) – умножением удой за месяц на 1 дойную корову на количество дойных дней;

- Удой за месяц на 1 фуражную корову (кг) – делением удоя за месяц по всей группе коров на количество фуражных коров.

6. Определить удой молока за год на 1 фуражную корову (кг), суммируя удой за месяц на 1 фуражную корову (кг) по всем календарным месяцам года.

7. Сравнить планируемый и расчетный показатели удоя за год на 1 фуражную корову.

Таблица 11. План удоя молока по группе коров

План удоя на фуражную корову в _____ году _____ кг молока

№	Кличка, инв. №	Дата последнего (на нач. план. года)		Дата в планируемом году		Календарные месяцы года												Всего за год
		отела	Осемене- ния	отела	запуска	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
Количество фуражных коров																		
в т.ч. дойных																		
Сумма месяцев лактации																		
Средний месяц лактации по группе																		
Средний суточный удой на 1 дойную корову, кг																		
Удой за месяц на 1 дойную корову, кг																		
Удой за месяц по всей группе коров, кг																		
Удой за месяц на 1 фуражную корову, кг																		

Вопросы для контроля знаний:

1. За какие периоды оценивают молочную продуктивность коровы?
2. По каким показателям оценивают молочную продуктивность коровы за лактацию?
3. Сколько дней составляет оптимальная продолжительность лактации коровы?
4. Дайте определение сервис-периода и сухостойного периода. Какова их продолжительность и значение?
5. Какова продолжительность стельности коровы?
6. Как рассчитать коэффициент молочности коровы?
7. Как вычислить количество молочного жира, полученного от коровы за отчетный период?

8. Как определить среднее содержание жира в молоке по группе коров за сутки, если известно количество надоенного молока (утро, обед, вечер) и процент жира в нем?
9. Сколько раз в месяц проводятся контрольные дойки?
10. Сколько раз в месяц определяют содержание жира в молоке коровы?
11. Как учитывают пожизненный удой коров?
12. Что такое базисная жирность молока?
14. Что такое лактационная кривая?
15. Какие сведения необходимо знать для планирования удоя по группе коров?

Тема 11. Производство молока на фермах с поточно-цеховой технологией

Цель. Научиться методам планирования поточного производства молока, составлению циклограммы, определению эффективности производства молока.

Задание 1. Для построения циклограммы при четырехцеховой системе производства молока на фермах с поголовьем (варианты заданий) необходимо рассчитать:

- общее количество секций;
- количество скотомест в цехах;
- число секций в цехах;
- количество голов в технологических группах.

Таблица 12. Варианты заданий.

Вариант	Количество голов	Ритм производства, дней	Удой за лактацию, кг
1	780	15	5500
2	800	15	5800
3	920	15	6000
4	1000	15	6300

малопродуктивных первотелок при переводе их из цеха раздоя в цех производства молока (7% от поголовья коров в секции) и восполнение такого же количества нетелей в первой секции цеха сухостоя. Рассчитать кормодни и валовой удой.

Задание 3. На основании годовой структуры рациона и питательности кормов определить потребность в кормах на корову и на все поголовье, расход кормов на 1 ц молока и их стоимость.

Таблица 13. Расчет потребности в кормах на 1 корову в год

Корм	Питательность 1 кг корма		Зимний стойловый период 240 дней			Пастбищный период 125 дней			Всего за год, кг
			дней кормления	норма на 1 голову, кг		дней кормления	норма на 1 голову, кг		
	к. ед.	перев. прот., г		в день	за период		в день	за период	
Сено	0,45	42	230			20			
Солома	0,2	10	230			-			
Силос	0,16	15	230			20			
Сенаж	0,30	42	230			20			
Корнеплоды	0,13	9	100			-			
Концентраты	1,0	100	230			135			
Жмых	1,05	307	230			-			
Трава пастб.	0,18	23	-			135			
Премикс			230			135			
Удой, кг									
К. ед., всего									
К. ед. на 1 кг молока									
Перев. прот., всего, кг									
Перев. прот. на 1 к.ед., г									

Задание 4. Рассчитать себестоимость 1 ц молока, учитывая, что затраты на корма в структуре себестоимости составляют 40%.

Задание 5. Рассчитать и обосновать потребность в обслуживающем персонале, чел.

[illegible]

Задание 6. Рассчитать затраты труда на производство 1 ц молока в человеко-часах. Дать конкретные предложения по сокращению затрат труда на производство единицы продукции.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on the right side, suggesting it's resting on a surface.

Вопросы для контроля знаний:

1. Что такое технология? Дать определение технологии в животноводстве.
2. В чем состоит сущность поточно-цеховой технологии?
3. Как определить количество кормодней, среднегодовое поголовье коров и годовой удой на 1 корову?
4. Напишите формулу определения скотомест в цехах.
5. Назначение цехов сухостоя и раздоя.
6. На основании, каких показателей устанавливают потребность в кормах в расчете на 1 корову в год и на все поголовье фермы?
7. Длительность пребывания коров и назначение цехов отела и производства молока.
8. Как рассчитать потребность в рабочей силе?
9. Как рассчитать условную себестоимость 1 ц молока?
10. Как определить затраты труда (в человекочасах) на 1 ц молока?

11. Как правильно составить циклограмму движения поголовья коров по цехам?

Кейс-задания для практических занятий и самостоятельной работы

Кейс 1. Снижение сорта молока: поиск причины

Ситуация. Молочная ферма на 400 голов сдаёт молоко на завод. В течение недели сортность молока упала со первого до второго, а по некоторым партиям — до несортного. При этом удои не изменились, видимых признаков заболевания коров нет. Завод фиксирует:

- повышенное содержание соматических клеток (до 900 тыс./мл);
- повышенную бактериальную обсеменённость (КОЕ/мл выше нормы);
- следы антибиотиков в одной из партий.

Задание:

1. Назовите возможные причины ухудшения качества молока по каждому из трёх показателей.
2. Разработайте план диагностики: какие данные и пробы необходимо собрать (доение, мойка оборудования, здоровье вымени, корма, вода).
3. Предложите мероприятия по устранению причин и восстановлению сортности молока.
4. Обоснуйте, почему даже единичный случай попадания антибиотиков в сборное молоко опасен для предприятия.

Форма отчёта: таблица «Причина — Метод диагностики — Решение — Профилактика», заключение.

[illegible]

Кейс 2. Мастит на ферме: экономические и технологические последствия

Ситуация. На ферме 10% коров имеют субклинический мастит. При доении операторы не всегда сдаивают первые струйки молока в отдельную чашку, салфетки используются многократно, обработка сосков после доения проводится «по остаточному принципу». В результате:

- в сборном молоке растёт число соматических клеток;
- завод снижает закупочную цену;
- увеличивается выбраковка коров.

Задание.

1. Опишите механизм влияния мастита на качество молока и его технологические свойства (сычужная свёртываемость, термоустойчивость).
2. Составьте протокол доения, направленный на профилактику мастита, с указанием этапов и временных интервалов.

4. Рассчитайте экономические потери фермы от снижения сортности молока и выбраковки коров (по условным данным).

Форма отчёта: протокол доения, таблица «Причина — Потеря — Мероприятие», заключение.

[illegible]

Кейс 3. Первичная обработка молока: нарушения в цепочке «доение — охлаждение — хранение»

Ситуация. Ферма использует доильный зал «Карусель», молоко проходит через чулочные фильтры, охлаждается в чиллере и хранится в танке.

При аудите выявлено:

- фильтры меняются реже нормы;
- температура молока в танке колеблется от 4 до 8 °С;
- танк моется не после каждой сдачи;
- часть молока хранится более 12 часов.

Задание.

1. Оцените влияние каждого нарушения на микробиологические и физико-химические показатели молока.
2. Составьте правильный протокол первичной обработки молока: очистка, охлаждение, хранение, мойка оборудования.
3. Укажите критические контрольные точки (КТ) и предложите систему мониторинга.
4. Обоснуйте, как нарушения в первичной обработке могут повлиять на качество готовой продукции (сыр, творог, кисломолочные продукты).

Форма отчёта: протокол первичной обработки, таблица ККТ, заключение.

[illegible]

Кейс 4. Кормление и качество молока: «молоко у коровы на языке»

Ситуация. В рационе коров резко увеличили долю концентратов и снизили долю грубых кормов. Через 2 недели:

- удои выросли, но жирность молока снизилась;
- появились случаи ацидоза рубца;
- молоко стало хуже сворачиваться при производстве сыра.

Задание.

1. Объясните взаимосвязь между типом кормления, рубцовым пищеварением и составом молока.
2. Предложите сбалансированный рацион с учётом сухого вещества, сырого протеина, клетчатки и сахаро-крахмального соотношения.
3. Укажите, какие показатели молока нужно контролировать дополнительно (жир, белок, мочеви́на, кетоновые тела).

Форма отчёта: рацион (таблица), схема «Кормление — Рубец — Молоко», заключение.

[illegible]

[illegible]

Кейс 6. Соматические клетки: скрытая угроза качества

Ситуация. Ферма регулярно сдаёт молоко с содержанием соматических клеток 600–800 тыс./мл. Внешне молоко чистое, запах и вкус нормальные. Однако завод отмечает:

- снижение выхода сыра;
- ухудшение вкуса готовой продукции;
- сокращение сроков хранения.

Задание.

1. Раскройте влияние соматических клеток на состав и технологические свойства молока.
2. Перечислите причины повышения соматических клеток (инфекционные, технологические, кормовые, стрессовые).
3. Предложите программу снижения соматических клеток на ферме.
4. Обоснуйте экономическую эффективность вложений в здоровье вымени.

[illegible]

Кейс 7. Мойка и дезинфекция доильного оборудования

Ситуация. На ферме используются доильные установки, молокопровод и танк для хранения молока. При микробиологическом контроле смывов выявлены:

- остатки молочного камня;
- повышенное количество бактерий;
- следы органических загрязнений.

Задание.

1. Опишите этапы мойки и дезинфекции доильного оборудования.
2. Укажите требования к моющим и дезинфицирующим средствам, температуре и концентрации растворов.
3. Составьте график мойки оборудования (ежедневно, еженедельно, ежемесячно).
4. Предложите методы контроля качества мойки (визуальный, микробиологический, экспресс-тесты).

Форма отчёта: график мойки, таблица «Этап — Средство — Температура — Контроль», заключение.

[illegible]

Кейс 8. Хранение и транспортировка молока

Ситуация. Молоко хранится в танке при температуре 6–8 °С, транспортируется в автоцистерне без предварительного охлаждения. В летний период при транспортировке температура повышается до 10–12 °С. Завод фиксирует рост кислотности и бактериальной обсеменённости.

Задание.

1. Объясните, как температура влияет на сохранность молока.
2. Укажите оптимальные режимы охлаждения и хранения молока.
3. Составьте требования к транспортировке молока (термоизоляция, время, санитарное состояние цистерны).
4. Предложите систему контроля температуры на всех этапах.

Форма отчёта: схема «Ферма — Транспорт — Завод», таблица режимов, заключение.

[illegible]

Кейс 9. Органолептические пороки молока

Ситуация. В партии молока выявлены пороки:

- горький вкус;
- посторонний запах;
- изменение цвета.

Задание.

1. Назовите возможные причины каждого порока (корма, лекарства, заболевания, нарушение хранения, микробиологическая порча).
2. Предложите методы выявления пороков на ранней стадии.
3. Разработайте мероприятия по устранению причин.
4. Обоснуйте, почему органолептические пороки опасны для репутации фермы и завода.

Форма отчёта: таблица «Порок — Причина — Метод выявления — Решение», заключение.

[illegible]

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Кейс 10. Комплексный аудит качества молока на ферме

Ситуация. Ферма проходит технологический аудит. Необходимо оценить всю цепочку производства молока: кормление, содержание, доение, первичную обработку, хранение, здоровье вымени, мойку оборудования, учёт и отчётность.

Задание.

1. Составьте чек-лист аудита по всем этапам производства молока.
2. Определите критические контрольные точки (КТ) и точки риска.
3. Проведите оценку по условным данным (можно использовать данные кейсов 1–9).
4. Разработайте план корректирующих мероприятий и оцените их экономическую эффективность.

Форма отчёта: чек-лист, таблица ККТ, план мероприятий, заключение.

[illegible]

Кейс 11. Влияние стресса и условий содержания на качество молока

Ситуация. На ферме ввели новые правила: изменили время доения, увеличили плотность содержания, участились перегоны. Через неделю:

- снизились удои;
- повысилось содержание соматических клеток;
- ухудшились вкусовые качества молока.

Задание.

1. Объясните физиологические механизмы влияния стресса на молокоотдачу и состав молока.
2. Предложите мероприятия по снижению стресса (комфорт, распорядок дня, обращение с животными).
3. Разработайте протокол контроля благополучия животных.
4. Обоснуйте взаимосвязь «комфорт — здоровье — качество молока — экономика».

Форма отчёта: схема взаимосвязей, протокол контроля, заключение.

[illegible]

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Кейс 12. Вода и качество молока

Ситуация. На ферме используется вода из скважины без регулярного анализа. Вода имеет повышенную жёсткость и содержание железа. Поилки моются редко. В результате:

- у коров снижается потребление воды;
- падают удои;
- ухудшается качество молока.

Задание.

1. Объясните роль воды в организме коровы и в формировании качества молока.
2. Укажите нормативные показатели качества воды для поения КРС.
3. Составьте план контроля и обработки воды.

4. Предложите мероприятия по улучшению поения и качества молока.

Форма отчёта: таблица показателей воды, план мероприятий, заключение.

[illegible]

Кейс 13. Влияние сезона года на качество молока

Ситуация. Летом качество молока ухудшается: растёт бактериальная обсеменённость, появляются пороки вкуса, снижается термоустойчивость. Зимой — другие проблемы: снижение жирности, дефицит витаминов.

Задание.

1. Объясните сезонные факторы, влияющие на качество молока.
2. Предложите мероприятия для летнего и зимнего периодов.
3. Разработайте сезонный план контроля качества.

4. Обоснуйте необходимость дифференцированного подхода.

Форма отчёта: таблица «Сезон — Фактор — Мероприятие», заключение.

[illegible]

[illegible]

ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Цель контрольной работы – углубить и закрепить теоретические знания студентов по вопросам ведения скотоводства, технологии производства молока, направленного выращивания ремонтного молодняка, приобрести навыки работы со специальной литературой, научиться обобщать полученные данные и сформулировать правильные выводы. Она носит реферативный характер и оценивается двумя баллами «зачет», «незачет».

Контрольная работа состоит из титульного листа, специальной части и библиографического списка. При написании контрольной работы следует соблюдать красную строку и рамку (по левому краю - 30 мм, правому – 10, сверху -20, снизу – 25 мм, где преподаватель может фиксировать замечания). Работа должна быть напечатана шрифтом Times New Roman, 14 кеглем, 1,5 интервалом (межстрочный и межабзацный). Количество литературных источников не менее 6 (дата издания за последние 5 лет).

Контрольная работа включает: введение, основное содержание темы, заключения, библиографический список. Объем контрольной работы 12-15 машинописных страниц.

Основные требования при написании контрольной работы: краткость изложения, точность формулировок, конкретность, доказательность выводов, обоснованность предложений.

Примерные темы контрольных работ

1. Современные методы заготовки сена, сенажа, силоса.
2. Заготовка консервированного зерна.
3. Новые технологические подходы к составлению рационов для крупного рогатого скота.
4. Транзитный период и его роль в повышении молочной продуктивности.
5. Основы выращивания молодняка.

6. Основные заболевания молодняка. Профилактика и лечение.
7. Зависимость молочной продуктивности коров от сервис – периода.
8. Болезни обмена веществ. Профилактика и лечение.
9. Взаимосвязь комфорта животных и молочной продуктивности.
10. Современное оборудование для ферм (навозоуборочное, маты, щетки).
11. Современные типы доильного оборудования и доильные установки.
12. Технология доения.
13. Основы повышения воспроизводительных функций скота.
14. Разработка и внедрение эффективных программ воспроизводства.
15. Современные методы воспроизводства стада.
16. Профилактика послеродовых осложнений.
17. Основы обработки копыт.
18. Взаимосвязь заболевания копыт с комфортом коров.
19. Программные продукты, применяемые в скотоводстве.
20. Интенсивные технологии в скотоводстве. Мегафермы.

Рекомендуемая литература

1. Кибкало, Л. И. Производство молока в условиях промышленной технологии: монография/Л. И. Кибкало. - Курск: Курская ГСХА, 2022. - 395 с.- URL: <https://e.lanbook.com/book/214793>
2. Гертман, А. М. Лечение и профилактика болезней молодняка крупного рогатого скота / А. М. Гертман, Т. С. Самсонова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 148 с.- URL: <https://e.lanbook.com/book/1994818>. Журнал «Молочное и мясное скотоводство»
3. Журнал «Зоотехния»
4. Журнал «Вестник НГАУ»
5. Журнал «Сельскохозяйственная биология»
6. Журнал «Главный зоотехник»
7. Журнал «Международный сельскохозяйственный журнал»
8. Журнал «Председатель»
9. <http://nsau.edu.ru/people/3977661/>
10. <http://www.stratum.pstu.ac.ru> – Электронная библиотека;
11. <http://www.rba.ru> – Российская библиотека;
12. <http://www.cnshb.ru> –Центральная научная сельскохозяйственная библиотека;
13. <http://iprbookshop.ru> -Электронная Библиотечная Система IPRbooks;
14. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU;
15. <http://e.lanbook.com>- Электронная Библиотечная Система издательства Лань;
16. http://www.cnshb.ru/Agros_table.shtm - база данных по животноводству.
17. http://www.infodairy.com/Russian%20pages/main_russian.html

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Тема 1. Основы кормления.....	4
Тема 2. Заготовка основных кормов.....	10
Тема 3. Содержание и комфорт.....	12
Тема 4. Основы клинической диагностики.....	14
Тема 5. Воспроизводство стада.....	16
Тема 6. Транзитный период (сухостойный и новотельный).....	18
Тема 7. Болезни обмена веществ.....	24
Тема 8. Технология доения и качество молока.....	30
Тема 9. Современные подходы к выращиванию молодняка.....	32
Тема 10. Молочная продуктивность.....	35
Тема 11. Производство молока на фермах с поточно-цеховой технологией.....	45
Кейс-задания для практических занятий и самостоятельной работы.....	51
ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	71
ЛИТЕРАТУРА.....	73
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	75

Таблица 1. Нормы кормления

Параметры	Начало лактации	Конец лактации	Начало сухостойного периода	Предотельная группа
Общее потребление СВ	> 20	> 20	>12	>10
% Сухое вещество	45 – 55%	45 – 55%	45 – 55%	45 – 55%
% Сырой протеин	17 – 18%	15 – 16%	12 – 13%	14 – 15%
% Грубые корма	>50%	>60%	>70%	>60%

Таблица 2. Химический анализ кормов

Корм	Влажность, гр	Сухое вещество, гр	Сырой протеин, гр	Сырая клетчатка, гр
Жмых рапсовый	81	919	340	132
Зерносмесь	111	889	110	105
Патока свекловичная (меласса)	278	722	100	
Премикс витаминно-минеральный	20	980		
Сенаж	650	350	35	122
Сено	155	845	111	244
Силос	780	220	28	61
Шрот соевый	127	873	416	72

Авторы:

Иванова Оксана Александровна

Репьюк Дмитрий Владимирович

Рабочая тетрадь для практических занятий и выполнения самостоятельной и контрольной работы по дисциплине «Технология производства и обеспечение качества молока» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Печатается в авторской редакции

Формат 60 x 84 1/16. Объем 4,8 усл. печ. л.