

На правах рукописи

СТЕПАНОВ ИВАН СЕРГЕЕВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ
МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЯХ У
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ
ПОРОДЫ**

**06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных, патология,
онкология и морфология животных**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Саратов 2020

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Научный руководитель:

Калюжный Иван Исаевич
доктор ветеринарных наук, профессор

Официальные оппоненты:

Шкуратова Ирина Алексеевна
член-корреспондент РАН, доктор ветеринарных наук, профессор, ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УРО РАН», директор

Гертман Александр Михайлович
доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой незаразных болезней

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж

Защита состоится « » _____ 2020 г. в 9-00 ч на заседании диссертационного совета Д 220.061.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» по адресу: 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335, УК № 3, диссертационный зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ и на сайте sgau.ru.

Отзывы на автореферат направлять ученому секретарю диссертационного совета Д 220.061.01 по адресу: 410012, г. Саратов, Театральная площадь, д.1, Саратовский ГАУ; e-mail: vetdust@mail.ru

Автореферат разослан « » _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

А.В. Егунова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Прогрессивный рост интенсификации молочного скотоводства тесно связан с вводом в эксплуатацию передовых ресурсосберегающих технологий кормления и содержания животных. Решению данной задачи способствует строительство крупных молочных комплексов с беспривязно-боксовым содержанием, оснащенных современным оборудованием и высокопроизводительными машинами. Они позволяют автоматизировать трудозатратные процессы и значительно увеличивать производительность труда, гарантируют более комфортные и менее трудоемкие условия для обслуживающего персонала (Абрамов С.С., 2011; Костомахин Н. и др., 2018; Кучеренко А., 2009; Овчинникова Л.Ю., 2007; Doormaal V.V., 2009; Hammarberg Karl-Erik, 2001).

Увеличение поголовья высокопродуктивных коров на таких комплексах осуществляется не только за счет разведения местных животных, но и, главным образом, за счет ввоза скота из-за рубежа (Калюжный И.И., 2008; Рядчиков В.Г., 2010; Сердюк Г.Н., 2015; Doormaal V.V., 2009).

Однако ряд ученых (Мохов Б.П., 2013; Тамарова Р.В., 2015; Шаркаева Г.А., 2013; Hayes V.J., 2013) утверждают, что стремление предприятий получить высокую продуктивность или максимальные показатели воспроизводства стада чаще всего не приводит к получению адекватной прибыли. Прежде всего, это связано с тем, что при кормлении, содержании и эксплуатации высокопродуктивного молочного скота не учитывают физиологическое состояние животных. Это приводит к снижению показателей молочной продуктивности и воспроизводства стада, осложненным отелам, послеродовым осложнениям, возникновению различных метаболических нарушений, высокой себестоимости молока и, как правило, убыточному ведению хозяйства (Вареников М.Ю., 2012; Кармаев В.С. и др., 2013).

В России и зарубежных странах с развитым молочным скотоводством продолжительность продуктивной эксплуатации составляет 3,3–3,7 лактации, а выбраковка коров – около 25–30 % (Шаталов В.С., 2011; Shpigel N.Y., 2008). Соответственно большая часть животных не доживает до возраста 4–6-й лактации, в котором могли бы проявить максимальную продуктивность, окупить затраты на выращивание и содержание. Необходимо учитывать, что формирование организма молочной коровы (масса, анатомо-физиологическая зрелость, становление обмена веществ) завершается к концу третьей лактации.

Степень разработанности темы. Выяснением этиологии возникновения заболеваний обмена веществ в условиях современных промышленных комплексов занимались многие отечественные (Калюжный И.И., Шкуратова И.А., Гертман А.М., Овчинников Л.Ю., Спиваков А.А. и др.) и зарубежные (Mierlita D., Roche J.R, Roffler R.E., Siewert J.) исследователи. Особое внимание уделялось изучению состояния гомеостаза организма высокопродуктивных животных при интенсивной технологии производства молока на промышленных комплексах.

Развитие животноводства и внедрение новых технологий в производство обуславливают важность и своевременность проведения исследований по различным вопросам, связанным с выходом молочного скотоводства на новый уровень. Актуальность данной проблемы, недостаточная изученность и обоснованность некоторых практических аспектов развития молочного скотоводства определили выбор темы исследований.

Цель и основные задачи исследования: определить периоды и основные причины выбытия высокопродуктивного голштинского скота на молочных комплексах и, основываясь на полученные данные, предложить производству усовершенствованные лечебно-профилактические мероприятия при метаболических нарушениях у коров.

Задачи исследования.

1. Изучить кормовую базу современного промышленного молочного животноводства.

2. Оценить оптимальные параметры содержания высокопродуктивных коров голштинской породы в условиях современного молочного комплекса.

3. Выявить, проведя сравнительный анализ, взаимосвязь между существующими технологиями содержания голштинских коров и заболеваемостью.

4. Предложить производству усовершенствованные способы лечения и профилактики заболеваний обмена веществ у высокопродуктивных коров, возникающих в условиях современного молочного комплекса.

Объект исследования. Высокопродуктивные молочные коровы европейской селекции голштинской породы, популяция местного поголовья крупного рогатого скота.

Предмет исследования. Технология кормления, содержания и эксплуатации крупного рогатого скота голштинской породы. Определение основных аспектов, снижающих продуктивное долголетие, и способы их устранения. Терапевтическая, профилактическая и экономическая эффективность разработанных схем лечения и методов профилактики заболеваний обмена веществ.

Научная новизна работы. На основании исследований, проведенных на молочных комплексах с беспривязной технологией содержания, определены основные точки контроля в технологии кормления высокопродуктивных коров.

Определены оптимальные параметры микроклимата производственных помещений для высокопродуктивного молочного скота голштинской породы в условиях производства.

Изучены особенности поведения животных в условиях промышленных комплексов.

Усовершенствована технология формирования технологических групп животных с учетом физиологии крупного рогатого скота на животноводческих комплексах.

Получены новые сведения о влиянии современных технологий на здоровье и продуктивность голштинских коров.

Разработаны новые методы профилактики и схемы лечения заболеваний обмена веществ в условиях промышленного животноводства.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученный материал имеет значение для понимания сущности причин, влияющих на снижение сроков использования высокопродуктивных молочных коров на промышленных комплексах.

Проведенные научные исследования позволяют прогнозировать сроки использования коров, а также проводить профилактические мероприятия по максимальному снижению этих рисков в животноводстве.

Разработанные новые способы лечения и профилактики заболеваний обмена веществ имеют высокую практическую ценность для промышленного животноводства.

Методология и методы исследования. Методологической основой исследования явилось комплексное изучение объектов, анализ и обобщение полученных результатов. Для достижения цели и решения поставленных задач использовались различные клинические, лабораторные, биохимические, инструментальные и статистические методы исследования. Эксперименты проводились согласно принятой методике формирования подопытных и контрольных групп животных, отличающихся технологией содержания.

Положения, выносимые на защиту:

- основные периоды и причины выбытия высокопродуктивных молочных коров голштинской породы;

- нарушения в технологии беспривязного содержания голштинских коров и способы их устранения;

- нарушения в технологии кормления высокопродуктивного молочного скота и способы их устранения;

- поведенческие нарушения и разработка нового способа формирования технологических групп коров с учетом их физиологии;
- выявление влияния различных технологий содержания животных на их здоровье в сравнительном аспекте;
- разработка и внедрение новых способов профилактики и лечения заболеваний обмена веществ в условиях промышленного производства с определением их экономической эффективности и целесообразности применения.

Степень достоверности и апробация результатов. Основной материал и практическая значимость соответствуют цели и задачам, поставленным в работе; клинические, диагностические и экспериментальные исследования проведены на сертифицированном современном оборудовании. Материал статистически обработан и проанализирован в достаточной степени для отражения основных результатов исследования.

Полученные результаты внедрены в хозяйствах ООО «Ока Молоко» компании «ЭкоНива» Рязанской области.

Основные результаты научной работы представлены, обсуждены и доложены на научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ (2015, 2016, 2017, 2018, 2019 гг.); XXII Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства», 16 мая 2019 г., Республика Беларусь, г. Гродно, УО «ГГАУ»; Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений МСХ РФ Приволжского федерального округа «Зооветеринарные науки», 24 апреля 2019 г., Казанская ГАВМ; Национальной конференции «Наука аграрному производству: актуальность и современность», 25 мая 2018 г., ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ п. Майский; XXI Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства», 18 мая 2018 г., Республика Беларусь, г. Гродно, УО «ГГАУ»; IV Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию заслуженного деятеля науки Российской Федерации доктора биологических наук, профессора Тельцова Леонида Петровича, 15–16 ноября 2017 г., г. Саранск; Национальной конференции «Биотехнологические решения задач аграрной науки», 24 мая 2017 г., ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский.

Личный вклад соискателя. В ходе работы установлены периоды и основные причины выбытия высокопродуктивного голштинского скота на животноводческих комплексах. Проведена оценка оптимальных параметров содержания высокопродуктивных коров в производственных помещениях. Изучены кормовая база и современная технология кормления на промышленных молочных комплексах. Усовершенствована технология формирования технологических групп животных с учетом физиологии крупного рогатого скота. Проведены комплексные исследования этологии животных на производстве, а также дана сравнительная оценка динамики обменных процессов в организме коров, содержащихся в условиях привязной, беспривязной и традиционной технологий. Разработаны мероприятия по коррекции метаболических нарушений, а также схемы лечения основных заболеваний новотельного периода в условиях животноводческих комплексов, с определением их эффективности. Основная часть клинико-экспериментальных работ, а также систематизация, анализ и статистическая обработка полученных данных выполнены лично автором. Постановка научной проблемы, формулирование цели и задач осуществлены совместно с научным руководителем.

Публикации. По материалам диссертационной работы опубликовано 20 печатных работ, в том числе 2 из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 1 статья входит в базу данных Scopus. Общий объем публикаций составляет 10,16 п.л., из них 3,47 п.л. принадлежат лично автору.

На основании полученных результатов изданы рекомендации для ветеринарных специалистов «Совершенствование лечебно-профилактических мероприятий по коррекции метаболических нарушений у молочных коров голштинской породы».

Объем и структура диссертации. Диссертационное исследование изложено на 132 страницах компьютерного текста; включает в себя введение, обзор литературных источников, результаты собственных исследований, заключение, рекомендации производству и перспективы разработки темы, список сокращений, список использованной литературы и приложения. Работа содержит 18 таблиц, 22 рисунка, 11 приложений. Список литературы включает в себя 187 источников, в том числе 33 иностранных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работу осуществляли на кафедре «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», а также в различных хозяйствах Саратовской, Воронежской и Рязанской областей. Объектом исследования являлись коровы голштинской породы европейской селекции, возрастом от 2 до 7 лет, с продуктивностью от 10 до 12 тыс. кг молока в год. Исследования проводили на молочных комплексах с технологиями беспривязного, привязного содержания коров и в частном подворье (по традиционной технологии). Схема проведения исследований представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема проведения исследований

Информация о сроках использования коров, молочной продуктивности, длительности лактации, перенесенных заболеваниях, причинах выбраковки, вынужденного забоя, падежа и т.д. была взята из базы данных электронных систем управления стадом DairyPlan, DairyComp 305, Селэкс, журналов и записей по племенному учету.

Для выяснения причин высокой заболеваемости молочных коров, содержащихся на промышленных комплексах, изучали условия кормления, структуру рациона и качество кормов. Проводили исследования влияния измельченных и консервированных кормов на показатели рубцового содержимого, мочи и кала. Полноценность рациона определяли с

помощью зооанализа кормов из изучаемых хозяйств в биохимической лаборатории Государственной станции агрохимической службы «Саратовская».

Монокорм на обеспеченность молочного стада структурной клетчаткой исследовали методом просеивания «Пенсильванским сепаратором кормов».

При проведении полного зооанализа кормов определяли такие показатели, как влажность, сырую золу, сырую клетчатку, сырой протеин, кальций, фосфор, кормовые единицы, обменную энергию. При исследовании силоса и сенажа осуществляли разгонку кислот. Анализируя корма в период заготовки, определяли влажность и сырой протеин. Пробы кормов (сена, силоса, сенажа) отбирали в соответствии с ГОСТ 27262-87 – «Корма растительного происхождения. Методы отбора проб».

Устанавливали параметры микроклимата в помещениях, где содержался высокопродуктивный молочный скот голштинской породы. Температуру, влажность, скорость движения воздуха в помещении определяли с помощью прибора Testo 435-2, освещенность – люксметром Testo-540, загазованность – газоанализатором УГ-2.

Учитывали поведенческие особенности молочных коров в условиях интенсивной технологии содержания, определяли молочную продуктивность.

Для выявления причин нарушений обмена веществ, возникающих у высокопродуктивных коров, проводили клинические и биохимические исследования биологических субстратов у здоровых и больных животных. Диспансерное обследование поголовья животных осуществляли в соответствии с инструкцией по проведению диспансеризации. Мониторинговые биохимические исследования включали в себя анализ комплекса биохимических маркеров периферической крови животных. Исследования крови проводили в научной лаборатории кафедры «Болезни животных и ВСЭ» на биохимическом анализаторе StatFax -3300, рН-метре «Аквилон рН 410».

Определение концентрации кетоновых тел (ацетоуксусная кислота и β -оксимасляная кислота) и уровня глюкозы в цельной свежей крови коров выполняли экспресс-методом с помощью приборов FreeStyleOptimum и WellionVet BELUA.

Биохимический анализ крови включал в себя определение показателей АлАТ, АсАТ, щелочной фосфатазы, креатинина, глюкозы, кальция, фосфора, общего белка, общего и прямого билирубина, мочевины и магния.

Лабораторные исследования содержимого рубца проводили согласно существующим методическим указаниям, разработанным на кафедре. Рубцовое содержимое извлекали с помощью рото-желудочного зонда с металлической оливой на конце и отсасывающего устройства. В рубцовом содержимом учитывали физические свойства: цвет, запах, консистенцию, плавучесть в нем кормовых масс.

Видовой состав простейших определяли в свежем рубцовом содержимом. Каплю его наносили на предметное стекло, накрывали покровным стеклом и рассматривали под микроскопом. Наблюдения вели при малом увеличении (окуляр $\times 7$, объектив $\times 10$) в слегка затемненном поле зрения, с использованием столика с подогревом (температура 38–39 °С). При этом оценивали подвижность инфузорий и определяли их качественный состав. Подсчет инфузорий осуществляли по методике подсчета в камере с сеткой Горяева.

Кислотность, ферментативную активность микрофлоры рубца устанавливали пробой с метиленовым синим по G. Dirksen и B. Hofirek.

Общее количество ЛЖК в содержимом рубца и крови определяли методом паровой дистилляции в аппарате Маркгамма. Газохроматографическое исследование содержимого рубца проводили на приборе «Хроматэк-Кристалл 5000».

Пробы мочи получали методом катетеризации с мочеприемником, оценивали органолептические показатели: цвет, запах, прозрачность, консистенцию. Затем их исследовали на автоматическом анализаторе мочи CL-50, определяя относительную плотность, рН, а также наличие белка, глюкозы, уробилиногена, билирубина, кетоновых тел, крови и нитритов.

Кал брали непосредственно из прямой кишки. Определяли его органолептические свойства: цвет, запах, консистенцию. На приборе рН-метр «Аквилон рН 410» устанавливали реакцию среды. Затем полученные пробы разделяли на фракции и определяли переваримость корма. Для этих целей использовали набор стандартных сит с диаметром отверстий 0,25; 1; 2; 3; 4; 5 и 7 мм. Фракции кала после высушивания взвешивали и разделяли на частицы по размерам с использованием микрометра и миллиметровой линейки. Полученные данные позволяют оценить параметры пищеварительных процессов, происходящих в рубце коров.

Полученный материал подвергали математической обработке методами вариационной статистики при помощи программы MicrosoftExcel 2016. Критерий достоверности определяли по таблице Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сроки и основные причины выбраковки поголовья

Анализ причин выбраковки, проведенный на 26 современных животноводческих комплексах, показал, что средняя продолжительность продуктивного хозяйственного использования коров составила 3,3 лактации, что обусловлено преждевременной выбраковкой коров из стада. По нашим данным, заболевания обмена веществ лежат в основе преждевременной выбраковки. Как следствие, главные причины выбытия – гинекологические заболевания (28,4 %), болезни вымени (17,8 %), пищеварительной системы (15 %), копытцев и травмы (13,2 %), смещение сычуга (7,8 %), болезни дыхательной системы (6,1 %), заболевания печени (4,8 %), патологические роды (3,9 %), послеродовые парезы (2,8 %), рисунок 2.

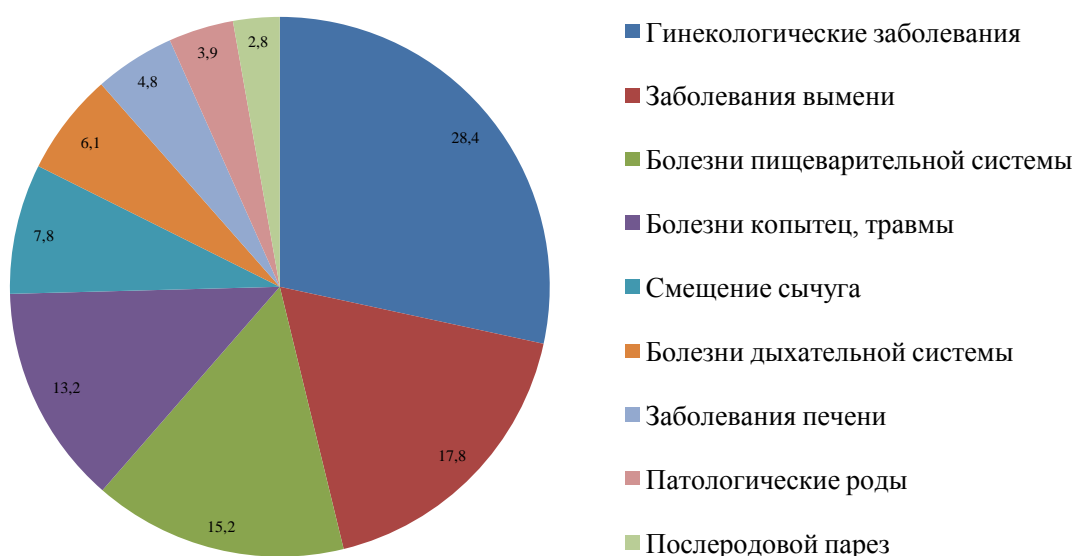


Рисунок 2 – Основные причины выбытия коров на молочных комплексах

Следует указать процент выбывших коров от общего количества фуражного поголовья в зависимости от продолжительности лактации:

- 0–30 дней лактации – 4,6 %
- 30–60 дней лактации – 6 %
- 60–90 дней лактации – 9,5 %
- 90–120 дней лактации – 13,7 %
- 120–150 дней лактации – 15,2 %.

Процент выбытия коров-первотелок от количества фуражных коров составил 2,5 %, при рекомендуемом показателе менее 0,9 %. Важно отметить, что 10,6 % выбывших за год животных не достигли 60 дней лактации.

Зоогигиеническая оценка помещений для содержания скота

Проанализировав данные, мы установили, что в хозяйствах, где провели реконструкцию (РЖК «Добрино») или построили новые высокомеханизированные молочные комплексы (ЖК «Залужное», ЖК «Петровское», ЖК «Высокое» – Воронежская область; ЖК «Шацк» – Рязанская область; АО «ПЗ «Трудовой», АО «ПЗ «Мелиоратор» – Саратовская область) применяют беспривязной способ содержания животных, используя самые передовые технологии.

Расчеты температурно-влажностного индекса показали, что при беспривязном содержании лактирующих коров в помещении в переходные периоды (при температуре воздуха в коровнике от $10,9 \pm 0,09$ до $15,9 \pm 0,67$ °С, относительной влажности воздуха от $76,1 \pm 2,18$ до $86,1 \pm 1,85$ %) ТНІ составил 60–67, что вполне соответствует оптимальным условиям содержания (таблица 1).

Таблица 1 – Средние показатели микроклимата в помещениях с беспривязным содержанием в переходные периоды ($M \pm m$)

Показатель микроклимата	Текущие показатели	Рекомендуемые показатели	
Температура, °С	От $+10,9 \pm 0,09$ до $+15,9 \pm 0,67$	От +8 до +16	
Относительная влажность, %	$76,1 \pm 2,18$ – $86,1 \pm 1,85$	50–85	
Индекс ТНІ	60–67	<75	
Освещенность, люкс	$29 \pm 2,3$ – $43,0 \pm 3,8$	150–200	
Скорость движения воздуха, м/с	$0,34 \pm 0,05$ – $0,5 \pm 0,01$	0,5	
Содержание, мг/л	CO ₂ , %	$0,35$ – $0,40 \pm 0,02$	$0,25$ – $0,27$
	NH ₃ , мг/л	$0,08$ – $0,1 \pm 0,02$	<0,02
	H ₂ S, мг/л	$0,01$ – $0,15 \pm 0,09$	<0,005

Уровень освещенности в норме должен составлять 50–75 люкс. Однако в научной литературе по этому вопросу нет единого мнения. Зарубежные ученые предлагают увеличить освещенность в коровниках до 150–200 люкс, считая, что при этом продуктивность коров возрастает в среднем на 10–15 %. Показатель освещенности в среднем по комплексам варьировал от $29 \pm 2,3$ до $43,0 \pm 3,8$ люкс, что не способствует повышению молочной продуктивности.

Установлено превышение концентраций углекислого газа до $0,35$ – $0,40 \pm 0,02$ %, при норме $0,25$ – $0,27$ %, аммиака – до $0,08$ – $0,1 \pm 0,02$ мг/л, при норме не более 0,02 мг/л и сероводорода – до $0,01$ – $0,15 \pm 0,09$ мг/л, при норме не более 0,005 мг/л. Это отрицательно действует на нервную систему животных и вызывает общее отравление организма.

Оценка качества кормов при промышленной технологии содержания молочных коров

Результаты исследования кормов в лаборатории показали следующее.

Силос кукурузный относится ко II классу.

Сенаж из смеси суданки и люцерны оказался вне класса – содержание сухого вещества – 38,2 %, при норме хотя бы III класса 40–55 %; масляной кислоты – 0,7 %, при

норме III класса не более 0,6 %; сырого протеина – 4,3 %, при норме хотя бы III класса 13 %; 0,37 кормовых единиц, при норме III класса – 0,58.

Некоторые показатели питательности зерносмеси не соответствовали норме: кормовых единиц – 0,97, при норме 1,0; сырого протеина – 10,4 %, при норме 18 %.

Сено овсяное оказалось вне класса: содержание сухого вещества – 78 %, при норме 83 %; сырого протеина – 7,6 %, при норме хотя бы III класса 10 %; обменной энергии – 7,6 МДж/кг, при норме хотя бы III класса 8,4 МДж/кг.

Солома овсяная также была вне класса: содержание сухого вещества – 47,2 %, при норме 83 %, сырого протеина – 2,5 %, при норме 4 %, сырой клетчатки – 19,2 %, при норме 40 %, сырой золы – 5,4 %, при норме 12 %; обменной энергии – 4,0 МДж/кг, при норме 6,8 МДж/кг; кормовых единиц – 0,07, при норме 0,37.

Нами были проведены испытания зерна кукурузы, консервированного препаратами «AIV 3 Plus» и «Биоамид 3», на токсичность по отношению непосредственно к микрофлоре рубца. Были получены следующие данные:

- все опытные пробы с консервантами показали высокую токсичность кормов. Инфузории при контакте с консервированными кормами быстро погибали;

- несмотря на использование сильнодействующих консервантов «AIV 3 Plus» и «Биоамид 3», рост и развитие токсичных плесневых грибов родов *Aspergillus spp.* и *Mucor spp.* не прекращались.

Структура рациона и его полноценность

Анализ рациона дойных коров АО «ПЗ «Трудовой» показал его несбалансированность по таким показателям, как сухое вещество (-2,069 г), сырая клетчатка (-1158,5 г), сахар (-870,1 г), фосфор (-11,3 г), сера (-7,7 г), незаменимые аминокислоты – лизин (-34,4 г) и триптофан (-16,4 г).

В рационе дойных коров компании ООО «ЭкоНива» отмечали недостаток следующих элементов: Са – 0,02 % (0,7 г), Mg – 0,03 % (5,84 г); К – 0,08 % (13,66 г). В избытке в рационе присутствовали: СВ, кг – 2,08 % (520 г); СВ, % в монокорме – 4,35 %; крахмал – 3,42 % (1013,18 г); Na – 0,01 % (4,632 г). Наблюдалось нарушение отношения К:Mg – (3:1).

Исследования на обеспеченность дойного стада структурной клетчаткой проводили методом просеивания монокорма «Пенсильванским сепаратором кормов» (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты просеивания монокорма «Пенсильванским сепаратором кормов»

№ сита	Норма, %	Полученный результат, %
№ 1 (19 мм)	2–8	2,1±0,8
№ 2 (8 мм)	30–50	47±3,07
№ 3 (4 мм)	10–20	13,9±0,99
поддон	<40	35,3±1,98

На основании полученных данных установлено, что в рационах содержится достаточное количество НДК, но в хозяйствах, в стремлении повысить продуктивность, этот показатель приближается к минимальным значениям.

Изучение технологии скармливания монокорма

Изучая поведение высокопродуктивных молочных коров, а также технологии скармливания, мы пришли к выводу, что животные потребляют монокорм не в полном

объеме, величина остатков составляет в среднем 10,8–21,7 кг/гол. в сутки. Животные в течение суток подходят к кормовому столу до $12 \pm 1,2$ раз (в основном в дневное время). Снижается время потребления корма (до $189,9 \pm 12,1$ мин), количество ($5,7 \pm 1,3$) и продолжительность жвачных периодов ($35,3 \pm 9,8$ мин), количество жевательных движений (до $58,6 \pm 6,2$).

Нами обнаружены такие нарушения, как несвоевременная и неравномерная раздача корма (в т.ч. его подталкивания), недостаточное время для смешивания кормов в миксере, неправильная дозировка кормов при загрузке в миксер (рисунок 3 и 4).



Рисунок 3 – Несвоевременная раздача монокорма



Рисунок 4 – Неравномерная раздача монокорма

По данным анализа реального потребления сухого вещества рациона, самым высоким результатом отличалась компания ООО «ЭкоНива». Здесь потребление сухого вещества составило 23,79 кг/голову. В АО «ПЗ «Мелиоратор» отмечали превышение рекомендуемых значений величины остатков на кормовом столе – 7 %, при норме 3–5 %.

Способ формирования технологических групп на молочном комплексе

Проанализировав различные способы и методы формирования технологических групп животных на современном молочном комплексе, а также основываясь на данные проведенных исследований, предлагаем использовать следующий принцип формирования технологических групп. После отела животные должны попадать в новотельную группу. Новотельными являются коровы и первотелки в течение 1–14 дней после отела. Такие группы желательно оборудовать хедлоками, для удобства работы с животными. Важно, чтобы количество животных в группе не составляло более 90 % от количества хедлоков.

С 14-го дня в доении из здоровых животных новотельной группы формируют группу раздоя, которая создается по мере накопления коров с 14-го по 180-й дни лактации. Коров-первотелок необходимо содержать в отдельной секции. Допускается добавление в секцию с первотелками животных с большим числом лактаций, физически не крупных, не более 30 % от поголовья в группе. Необходимое количество животных – не более 100 % от количества хедлоков. Уровень упитанности во время лактации должен составлять 2,75–3,75 балла.

Критерий для перехода коров-первотелок из группы максимального производства молока в группу среднепродуктивных – подтвержденная стельность и 180 дней в

доении. Для коров более 2 лактаций – подтвержденная стельность и 150 дней в доении. Целью среднепродуктивного производства молока является поддержание продуктивности. Животные могут содержаться в этот период в коровниках с двух- и трехрядными боксами. По нашим данным, необходимое количество животных в трехрядной секции – до 115 % от количества стойл, в двухрядной секции с хедлоками – до 115 % от количества хедлоков. Критерий для перевода в группу низкопродуктивных и предзапускных животных – средний недельный надой менее 20 кг, стельность – более 210 дней, упитанность (BCS) – 4 балла или более.

Целью низкопродуктивного периода является подготовка животных к запуску, недопущение ожирения, снижение продуктивности менее 20 кг в сутки. Главная же задача в этот период – сохранение вымени животного здоровым. Основываясь на полученные данные, необходимое количество животных в трехрядной секции – до 120 % от количества стойл, а в двухрядной секции с хедлоками – до 120 % от количества хедлоков.

После запуска с 220-го по 259-й день стельности коровы переходят в группу первого сухостойного периода. Главная задача этого периода – сохранение кондиции тела, с которой животное поступило – 3,25–3,75 балла. Животные обеспечиваются объемистым рационом с низкой питательностью (СВ – 12 кг/гол. в день). Для создания комфортных, бесстрессовых условий в этот период рекомендуем содержать животных на выгульных уличных площадках или в коровниках, не более 100 % от количества стойл в секции.

С 259-го дня стельности животные попадают в группу второго периода сухостоя, который длится до момента отела. Задача позднего сухостоя – подготовка микрофлоры рубца к рациону дойных коров и наличие рациона с низким содержанием кальция и калия, либо применение защищенных анионных солей (40–60 г кальция, при скармливании анионных солей 1,4–1,6 %) для профилактики послеродовой гипокальциемии. Дозировку анионных солей необходимо контролировать посредством измерения pH мочи (норма 6,2–7,8). Допустимое количество животных в секции – не более 85 % от количества хедлоков. При содержании на глубокой подстилке норма площади должна составлять 10 м² на одно животное.

Поведение животных

Наблюдения показали, что при имеющейся системе содержания животные затрачивали от 571,5±26,16 до 752,5±78,48 мин на лежание, что составляет 39,0–52,3 % суточного времени. Основное время лежания (51,8–71,2 %) – дневное. Через 2 ч после кормления отмечали массовое лежание скота (визуальная оценка). В боксы животные для отдыха заходили 8–12 раз. Соотношение между количеством боксов для отдыха и животными в группе составляло 0,8:1, что приводит к конкурентной борьбе за место в боксе.

Оставшееся время (47–60,3 % от суточного) животные проводили стоя. Из суточного времени, проведенного стоя, на дневное время приходилось 57,7–76,2 %, или 408,5±53,0–649±45,25 мин. Конфликты между животными наблюдались часто, что обусловлено конкуренцией за боксы для отдыха. Процесс жвачки продолжался от 126,5±33,23 до 249,6±9,09 мин, при норме 480–600 мин.

Исследование показателей крови

Для объективной оценки динамики обменных процессов у коров был проведен сравнительный анализ биохимических маркеров. Объектом исследований послужили

животные с различным уровнем обменных процессов. С этой целью были сформированы три группы коров, содержащихся в частном секторе (группа № 1), по привязной (группа № 2) и беспривязной (группа № 3) технологиям. Контрольная группа (группа № 1) включала в себя коров, содержащихся по традиционной технологии.

Биохимические исследования показали достоверное увеличение билирубина в крови коров группы № 1 до $7,14 \pm 1,01$ мкмоль/л, группы № 2 – до $9,83 \pm 1,58$ мкмоль/л ($P \leq 0,005$) и группы № 3 – до $10,69 \pm 1,83$ мкмоль/л ($P \leq 0,005$), таблица 3.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови коров исследуемых групп ($M \pm m$, $n = 90$)

Показатель	Референсные значения по исследованиям И.П. Кондрахина	Группа № 1 – значения в частных подворьях	Группа № 2 – значения в хозяйствах с привязной технологией содержания	Группа № 3 – значения в хозяйствах с беспривязной технологией содержания
АлАТ, ед./л	17–37	$39,46 \pm 8,19$	$51,62 \pm 9,54^*$	$56,91 \pm 5,63^{**}$
АсАТ, ед./л	48–100	$40,11 \pm 5,33$	$42,20 \pm 8,16$	$55,78 \pm 10,8^{**}$
Щелочная фосфатаза, ед./л	29–99	$68,8 \pm 8,28$	$63,34 \pm 12,67$	$68,58 \pm 11,6$
Креатинин, мкмоль/л	62–97	$79,16 \pm 9,31$	$77,6 \pm 8,5$	$80,1 \pm 10,65$
Глюкоза, ммоль/л	2,1–3,9	$3,66 \pm 0,58$	$4,39 \pm 0,35^*$	$4,87 \pm 0,38^*$
Кальций, ммоль/л	1,98–2,5	$2,47 \pm 0,18$	$2,34 \pm 0,10$	$2,38 \pm 0,09$
Фосфор, ммоль/л	1,5 – 2,9	$1,4 \pm 0,10$	$1,22 \pm 0,11^*$	$1,18 \pm 0,11^{**}$
Общий белок, г/л	59–77	$63,85 \pm 4,38$	$74,14 \pm 9,27^*$	$71,97 \pm 6,5^*$
Амилаза, ед./л	12–107	$76,16 \pm 14,23$	$62,92 \pm 9,06$	$73,49 \pm 8,7$
Билирубин общий, мкмоль/л	0,2–5,1	$7,14 \pm 1,01$	$9,83 \pm 1,58^{**}$	$10,69 \pm 1,83^{**}$
Примечание: <i>здесь и далее</i> * результаты статистически достоверны по сравнению с контролем ($P \leq 0,05$); ** результаты статистически достоверны по сравнению с контролем ($P \leq 0,005$).				

Также необходимо отметить повышенный уровень АлАТ в группе № 1 до $39,46 \pm 8,19$ ед./л, в группе № 2 – до $51,62 \pm 9,54$ ед./л ($P \leq 0,05$) и в группе № 3 – до $56,91 \pm 5,63$ ед./л ($P \leq 0,005$).

В группах № 2 и № 3 отмечали достоверную гипофосфатемию – $1,22 \pm 0,11$ ммоль/л ($P \leq 0,05$) и $1,18 \pm 0,11$ ммоль/л ($P \leq 0,005$) соответственно. Кроме того, в группе животных с беспривязной технологией содержания наблюдали достоверную гипергликемию – $4,87 \pm 0,38$ ммоль/л ($P \leq 0,05$), при рекомендуемых пределах физиологических значений 2,1–3,9 ммоль/л.

Показатели рубцового содержимого

Основываясь на данные сравнительного анализа ферментативных процессов в рубце, можно сделать вывод, что у исследуемых коров в группе беспривязного

содержания наиболее часты отклонения от физиологических показателей по сравнению с группой привязного содержания и группой из частного сектора. У коров отмечали такие нарушения, как жидкая консистенция содержимого рубца в большинстве проб, наличие проб с резким или затхлым запахом, отсутствие флотирующего слоя, кислая реакция содержимого рубца ($6,26 \pm 0,23$). Кроме того, следует отметить увеличенное время обесцвечивания раствора метиленовой сини до $528,57 \pm 70,58$ мин, качественный состав инфузорий (основная масса в виде мелких форм) с подвижностью 4–5 баллов и количественный состав ($91,15 \pm 12,67$ тыс. инфузорий в 1 мл). Исследования показали также достоверно пониженное содержание уксусной кислоты (до $57,64 \pm 3,54$ %), общего количества ЛЖК (до $11,58 \pm 0,84$ ммоль/100 мл) и высокий показатель содержания пропионовой кислоты ($32,61 \pm 2,14$ %).

Параметры мочи

Исследования, проведенные в хозяйствах с беспривязной технологией содержания, свидетельствуют о том, что в результате увеличения содержания концентрированных кормов в структуре рациона у высокопродуктивных коров наблюдается достоверно низкий рН – $6,7 \pm 0,22$ ($P \leq 0,005$) по сравнению с другими группами.

Практически во всех пробах был обнаружен белок (протеинурия). Аналогичную картину наблюдали и в отношении билирубина и уробилиногена. Наибольший уровень билирубина отмечали в группе коров с беспривязной технологией содержания – $6,48 \pm 0,78$ ммоль/л ($P \leq 0,005$), что свидетельствует о возможной гемолитической анемии и токсическом гепатите. Группа с привязной технологией отличалась достоверно повышенным содержанием кетоновых тел в моче животных – до $0,35 \pm 0,03$ ммоль/л ($P \leq 0,05$), что указывает на развитие кетоза.

Исследования кала

Рассматривая снижение ферментативных процессов в рубце животных в условиях современных молочных комплексов, необходимо принимать во внимание данные исследования кала. Нарушение технологий кормления приводит к развитию заболеваний пищеварительной системы, что, в конечном счете, оказывает влияние на параметры кала. Полученные значения в хозяйствах с беспривязной технологией содержания позволяют сделать вывод о том, что большинство животных испытывают ацидотическое состояние, вызванное повышенным количеством крахмала в рационе и недостатком структурной клетчатки. Это подтверждается достоверно низким значением рН кала – $6,32 \pm 0,23$ ($P \leq 0,005$), а также низким средним балом оценки кала – $2,3 \pm 0,2$ ($P \leq 0,005$). Коровы из группы традиционного способа содержания также имели отклонение в балле оценки кала – $3,5 \pm 0,3$, что связано с возможным недостатком протеина и крахмала в рационе и избытком клетчатки. Кислотность кала животных в группе привязного содержания была достоверно ниже, чем в группе традиционного способа содержания, а также ниже референсных значений – $6,71 \pm 0,12$ ($P \leq 0,005$). Средний балл оценки кала составил $2,9 \pm 0,2$ ($P \leq 0,005$), что не соответствует рекомендуемым значениям. Такие показатели свидетельствуют о возможных излишках белка, крахмала, минералов в рационе, а также указывают на недостаток структурной клетчатки.

Определение уровня переваримости позволяет оценить пищеварительные процессы, происходящие в рубце, и вовремя урегулировать возможные нарушения (таблица 4). Количество непереваренных частиц корма в группе коров, содержащихся беспривязно, было самым высоким в сите № 1 – $7,57 \pm 0,78$ %, в сите № 2 – $13,15 \pm 1,48$ %,

в сите № 3 – $10,16 \pm 0,79$ %, при этом они были представлены неперева-ренными зернами кукурузы, а также частицами корма в виде соломинок длиной до 14 мм.

Таблица 4 – Уровень переваримости кормов различных групп животных, отличающихся по способу содержания ($M \pm m$, $n = 90$)

№ пробы	Неперева- ренные частицы	Группа №1 – значения в частных подворьях	Группа №2 – значения в хозяйствах с привязной технологией содержания	Группа №3 – значения в хозяйствах с беспривязной технологией содержания	Норма, %
Сито № 1 (7 мм)	г	$0,96 \pm 0,13$	$1,59 \pm 0,29$	$2,57 \pm 0,36$	0–2
	%	$2,28 \pm 0,28$	$5,17 \pm 0,66$	$7,57 \pm 0,78$	
Сито № 2 (5 мм)	г	$1,96 \pm 0,38$	$3,44 \pm 0,39$	$4,44 \pm 0,39$	3–5
	%	$4,91 \pm 0,55$	$11,25 \pm 1,63$	$13,15 \pm 1,48$	
Сито № 3 (4,5 мм)	г	$2,36 \pm 0,14$	$2,44 \pm 0,36$	$3,44 \pm 0,34$	6–8
	%	$5,61 \pm 0,26$	$7,96 \pm 1,04$	$10,16 \pm 0,79$	
Сито № 4 (3 мм)	г	$3,44 \pm 0,28$	$3,80 \pm 0,62$	$4,00 \pm 0,65$	9–15
	%	$8,19 \pm 0,79$	$12,18 \pm 1,89$	$11,59 \pm 1,74$	
Сито № 5 (2 мм)	г	$7,93 \pm 0,58$	$2,68 \pm 0,44$	$2,68 \pm 0,44$	16–19
	%	$18,87 \pm 1,63$	$8,75 \pm 1,38$	$7,94 \pm 1,35$	
Сито № 6 (1 мм)	г	$8,35 \pm 0,81$	$5,09 \pm 0,69$	$5,09 \pm 0,69$	20–25
	%	$19,85 \pm 1,65$	$16,58 \pm 1,66$	$15,04 \pm 1,73$	
Сито 7 (0,25 мм)	г	$17,06 \pm 1,06$	$11,62 \pm 0,89$	$11,62 \pm 0,89$	>40
	%	$40,55 \pm 2,25$	$37,91 \pm 2,47$	$34,35 \pm 1,72$	
Итого в навеске	г	$42,06 \pm 0,94$	$30,67 \pm 1,76$	$33,85 \pm 2,05$	

Комплекс профилактических мероприятий метаболических заболеваний у животных с применением разработанных схем лечения

Главной задачей лечебных мероприятий являлось восстановление нарушенных метаболических отклонений у животных. Это жидкостная терапия, нормализация кислотно-основного состояния, восстановление минерального и витаминного обменов, симптоматическая терапия (рисунок 5).



Рисунок 5 – Схема мероприятий по коррекции метаболических нарушений

После отела мы рекомендуем наполнить рубец специальным коктейлем. В его состав входят пропиленгликоль – 300 мл, пропионат кальция – 500 г, калия хлорид – 150 г, кальция хлорид – 150 г, сульфат магния – 200 г, фосфат натрия – 200 г, декстроза – 300 г, ванилин – 20 г, дрожжи – 150 г. Полученную смесь необходимо разбавить в 20 л теплой воды. Предложить животному выпить коктейль самостоятельно, при отказе – залить через дренчер или зонд.

Для лечения и профилактики заболеваний обмена веществ в новотельный период нами были разработаны протоколы лечения основных заболеваний.

Протокол № 1. Лечение кетоза:

- дексаметазон – 10 мл, однократно;
- раствор глюкозы 40%-й – 200 мл в/в, 3 дня;
- раствор Борглюконат кальция – 400 мл в/в, 3 дня;
- раствор Рингера-Локка – 3000 мл, однократно;
- пропиленгликоль внутрь – 600 мл, 3 дня (при условии неиспользования в кормлении глицерина).

Протокол № 2. Лечение ацидоза:

- NaHCO_3 (сода пищевая) – 100–150 г на 1 л воды, 2 раза в день, 3 дня;
- раствор NaCl 10%-й в/в, доза в зависимости от массы тела и течения болезни.

Протокол № 3. Лечение послеродового пареза:

- кальфосет – 100 мл, однократно;
- кофеин-бензоат натрия 20%-й – 15 мл п/к однократно.

Эффективность применения разработанных методик профилактики патологий обмена веществ у коров

Формирование групп проводили по принципу аналогов. В опытной группе в течение всего новотельного периода использовалась разработанная нами схема мониторинга заболеваний обмена веществ. Вторая группа – контрольная, применялась стандартная схема профилактики обмена веществ, применяемая в хозяйстве.

В опытной группе заболеваемость смещением сычуга составила 4,6 %, что на 54,5 % ниже, чем в контрольной группе (10,1 %). Такая же тенденция наблюдалась и при заболеваемости новотельных коров субклиническим и клиническим кетозом, ацидозом, послеродовыми залеживаниями и парезами (рисунок 6).

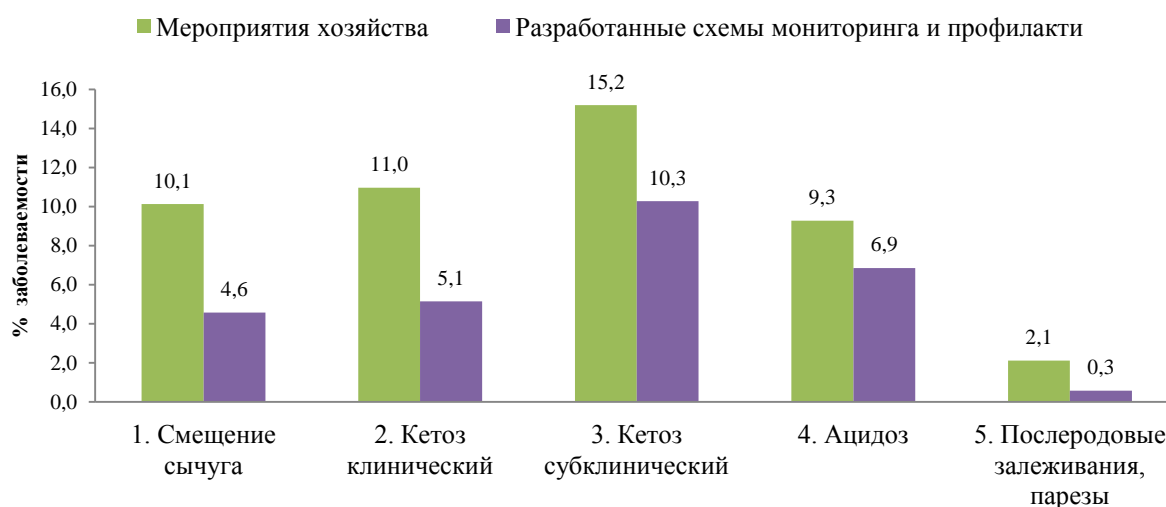


Рисунок 6 – Заболеваемость новотельных коров опытной и контрольной групп

Выбытие новотельных коров в опытной группе составило 4 %, в контрольной – 9 % от количества отелившихся за 30 календарных дней.

Установлено снижение продолжительности болезней в опытных группах, дни: кетоза субклинического – до $5,2 \pm 1,1$, кетоза клинического – до $6,2 \pm 1,08$, ацидоза – до $4,3 \pm 0,98$, послеродовых залеживаний – до $1,2 \pm 0,54$.

Общий валовый надой за первые 30 дней лактации составил в опытной группе 77 800 кг, а в контрольной 60 060 кг. Среднесуточная продуктивность опытной группы также была выше на протяжении 0–14 и 15–30 дней – 21,4 и 29,9 кг/сут соответственно.

Экономический эффект составил 193134 руб., а эффективность ветеринарных мероприятий из расчета на 1 рубль затрат – 2,25 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Средняя продолжительность продуктивного хозяйственного использования на исследуемых современных молочных комплексах составила 3,3 лактации, что обусловлено, прежде всего, преждевременной выбраковкой коров из стада. Заболевания обмена веществ лежат в основе преждевременной выбраковки.

2. Технология содержания животных на современных молочных комплексах имеет ряд отклонений от зооигиенических требований, в частности освещенность составляет $29 \pm 2,3$ – $43,0 \pm 3,8$ люкс. Отмечается превышение значений концентраций углекислого газа до $0,35$ – $0,40 \pm 0,02$ %, аммиака – до $0,08$ – $0,1 \pm 0,02$ мг/л и сероводорода – до $0,01$ – $0,15 \pm 0,09$ мг/л, что объясняется недостаточным уровнем воздухообмена, так как скорость движения воздуха составляет в среднем $0,34 \pm 0,05$ – $0,5 \pm 0,01$ м/с.

3. Не всегда рационы хозяйств являются полностью сбалансированными. При нарушении технологии заготовки зерна в его массе происходит развитие токсичных плесневых грибов рода *Aspergillus* и *Mucor*. Обнаружены такие нарушения в организации правильного скормливания моноорма, как несвоевременная и неравномерная раздача корма (в т.ч. его подталкивания), недостаточное время для смешивания кормов в миксере, неправильная дозировка кормов при загрузке в миксер.

4. Все современные молочные комплексы используют моноорм. Установлено, что животные потребляют его не в полном объеме, величина остатков составляет в среднем 10,8–21,7 кг/гол. в сутки. Снижается время потребления корма (до $189,9 \pm 12,1$ мин), количество ($5,7 \pm 1,3$) и продолжительность жвачных периодов ($35,3 \pm 9,8$ мин), количество жевательных движений (до $58,6 \pm 6,2$). Усовершенствованный нами способ формирования технологических групп коров, учитывающий количество дней в доении, дни стельности, фактическую молочную продуктивность, возраст и кондицию тела в момент ввода коровы в группу, позволяет осуществлять дифференцированное кормление животных, тем самым приближая рацион к физиологической потребности.

5. По результатам исследования этологии крупного рогатого скота, лабораторного анализа проб крови, рубцового содержимого, мочи и кала, полученных от групп коров, различающихся по способу содержания, можно утверждать, что у животных из группы беспривязного содержания в большей степени наблюдаются закономерные сдвиги показателей обмена веществ от принятых физиологических значений по сравнению с группой животных привязного содержания. Это в большинстве случаев объясняется высоким уровнем метаболических процессов, сильным стресс-фактором, высокой физиологической нагрузкой на организм. Диапазон значений в группе традиционной технологии содержания (частный сектор) был наиболее приближен к пределам физиологических колебаний.

6. В условиях производства подтвердилась высокая эффективность применения разработанных нами комплексных методов, включающих в себя выпаивание

энергетического коктейля, использование схемы мониторинга новотельных коров и схемы лечения основных заболеваний новотельного периода. В результате проведенных экономических расчетов на каждый затраченный рубль на оказание профилактических и лечебных мероприятий хозяйство получает 2,25 руб. прибыли.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Строго соблюдать гигиену содержания коров. Обязательно контролировать в производственных помещениях концентрацию углекислого газа, аммиака и сероводорода, индекс ТНН и освещенность.

2. В кормлении высокопродуктивных коров использовать только доброкачественные корма, постоянно контролировать уровень НДК и использовать только сбалансированные рационы. При использовании монокорма необходимо организовывать правильное его скармливание, уделив особое внимание величине остатков на кормовом столе.

3. Использовать усовершенствованный нами способ формирования технологических групп.

4. Систематически контролировать параметры крови (АлАТ, АсАТ, билирубин, фосфор, глюкозу, кетоновые тела), рубцового содержимого (цвет, запах, консистенцию, флотацию, рН, ферментативную активность, количественный и качественный состав инфузорий, общее количество ЛЖК и их соотношение), мочи (цвет, запах, рН, плотность, белок, билирубин, уробилиноген) и кала (цвет, запах, консистенцию, рН, процент переваримости кормов).

5. Применять разработанные нами комплексные методы профилактики болезней обмена веществ в новотельном периоде, включающие в себя выпаивание энергетического коктейля и использование схемы мониторинга новотельных коров, а также схемы лечения основных заболеваний новотельного периода.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Полученные теоретические и экспериментальные результаты позволяют сформулировать перспективы дальнейшей разработки темы диссертации:

- изучение влияния на здоровье и продуктивность животных возникающих новых технологий кормления, содержания и эксплуатации;
- создание и совершенствование схем и методик лечения, а также разработка мероприятий по профилактике болезней обмена веществ у высокопродуктивных молочных коров;
- разработка способов повышения продуктивного долголетия молочных коров на современных промышленных комплексах.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ

1. Степанов, И. С. Оценка клинико-метаболических параметров коров голштинской породы в условиях промышленных технологий / И. С. Степанов, И. И. Калюжный, Е. А. Полянская // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 9. – С. 59–64.

2. Каширская, М. Д. Консервирование влажного плющеного зерна кукурузы новым биологическим консервантом / М. Д. Каширская, С. А. Глинский, С. П. Воронин, А. П. Гуменюк, А. А. Коробов, И. И. Калюжный, И. С. Степанов, Е. Н. Савенков // Кормопроизводство. – 2017. – № 12. – С. 34–38.

В научных изданиях, включенных в базы Scopus

3. Kalyuzhny, I. I. Hepatosis in High-Yielding Cows of the Holstein Breed / I.I. Kalyuzhny, I.S. Stepanov, A.A. Shimanova, D.S. Markova, M.B. Kenzhegaliev // *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 2019, Volume 7, Special Issue 1, Page 9.

В других изданиях

4. Степанов, И. С. Оценка клинико-метаболических параметров коров голштинской породы в условиях современных промышленных комплексов / И. С. Степанов, М. Б. Кенжегалиева, И. И. Калюжный // *Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса*. – Саратов, 2019. – С. 153–156.

5. Шиманова, А. А. Влияние кормов, пораженных грибами, на пищеварение в рубце / А. А. Шиманова, Д. С. Маркова, И. С. Степанов, М. Б. Кенжегалиева, И. И. Калюжный // *Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов*. – СПб.: ГАВМ, 2018. – С. 113–115.

6. Степанов, И. С. Технологии животноводства и здоровье высокопродуктивных коров / И. С. Степанов, Д. С. Маркова, А. А. Шиманова, М. Б. Кенжегалиева // *Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов*. – СПб.: ГАВМ, 2018. – С. 99–101.

7. Маркова, Д. С. Научные подходы к разработке алгоритма оценки функций печени у молочных коров / Д. С. Маркова, И. С. Степанов, А. А. Шиманова, М. Б. Кенжегалиева, И. И. Калюжный, Е. А. Полянская // *Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы III Междунар. конф. по ветеринарно-санитарной экспертизе; Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I*. – Воронеж, 2019. – С. 73–76.

8. Маркова, Д. С. Клиническая оценка некоторых показателей обмена веществ при субклиническом кетозе у молочных коров голштинской породы / Д. С. Маркова, И. С. Степанов, А. А. Шиманова, М. Б. Кенжегалиева, Е. А. Полянская, И. И. Калюжный // *Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы III Междунар. конф. по ветеринарно-санитарной экспертизе; Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I*. – Воронеж, 2019. – С. 77–81.

9. Калюжный, И. И. Диагностика, лечение и профилактика кетоза у высокопродуктивных молочных коров / И. И. Калюжный, И. С. Степанов, Е. А. Полянская // *Наука аграрному производству: актуальность и современность: материалы Междунар. науч.-произв. конф.* – Саратов, 2018. – С. 24–26.

10. Калюжный, И. И. Оценка эффективности методов терапии смещения сычуга у коров / И. И. Калюжный, И. С. Степанов, Е. А. Полянская // *Наука аграрному производству: актуальность и современность: материалы Междунар. науч.-произв. конф.* – Саратов, 2018. – С. 22–24.

11. Степанов, И. С. Диагностика и лечение кетоза у коров в условиях интенсивных технологий производства молока / И. С. Степанов, И. И. Калюжный // *Саратовский форум ветеринарной медицины и продовольственной безопасности Российской Федерации: материалы Национальной науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова*. – Саратов, 2018. – С. 226–232.

12. Степанов, И. С. Функциональные изменения сердечно-сосудистой системы при метаболических нарушениях у животных / И. С. Степанов, Д. С. Маркова, А. А. Шиманова, М. Б. Кенжегалиева, И. И. Калюжный // *Вклад ученых в повышение эффективности агропромышленного комплекса России: материалы Междунар. науч.-*

практ. конф., посвящ. 20-летию создания Ассоциации "Аграрное образование и наука". – Саратов, 2018. – С. 132–135.

13. Маркова, Д. С. Профилактика метаболических нарушений у голштинских коров с использованием симбиотика "Румистарт" / Д. С. Маркова, И. С. Степанов, А. А. Шиманова, М. Б. Кенжегалиева, И. И. Калюжный // Вклад ученых в повышение эффективности агропромышленного комплекса России: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию создания Ассоциации "Аграрное образование и наука". – Саратов, 2018. – С. 125–128.

14. Маркова, Д. С. Адаптационный потенциал голштинской породы коров западноевропейской селекции в условиях северной зоны Поволжья / Д. С. Маркова, И. С. Степанов, А. А. Шиманова, М. Б. Кенжегалиева, И. И. Калюжный // Вклад ученых в повышение эффективности агропромышленного комплекса России: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию создания Ассоциации "Аграрное образование и наука". – Саратов, 2018. – С. 113–116.

15. Шиманова, А. А. Влияние внешних факторов на клинико-физиологические параметры голштинского скота в России / А. А. Шиманова, И. С. Степанов, А. С. Гречишкин, М. Б. Кенжегалиева, И. И. Калюжный // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы II Междунар. конф. по ветеринарно-санитарной экспертизе. – Саратов, 2017. – С. 396–400.

16. Шиманова, А. А. Роль легкорастворимых углеводов в возникновении нарушений рубцового пищеварения и обмена веществ у жвачных животных / А. А. Шиманова, А. С. Гречишкин, И. С. Степанов, М. Б. Кенжегалиева, И. И. Калюжный // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XXI Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2018. – С. 110–111.

17. Степанов, И. С. Факторы, влияющие на показатели обмена веществ у продуктивных животных / И. С. Степанов, Е. А. Полянская, М. Б. Кенжегалиева, И. И. Калюжный // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XXII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2019. – С. 85–88.

18. Степанов, И. С. Метаболические нарушения у высокопродуктивных коров / И. С. Степанов, А. А. Шиманова, А. С. Гречишкин, М. Б. Кенжегалиева, И. И. Калюжный // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XXI Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2018. – С. 92–93.

19. Кенжегалиева, М. Б. Диагностика нарушений пищеварения в рубце / М. Б. Кенжегалиева, А. С. Гречишкин, А. А. Шиманова, И. С. Степанов, И. И. Калюжный // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XXI Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2018. – С. 40–41.

20. Калюжный, И. И. Биологическая оценка показателей рубцового метаболизма у жвачных животных / И. И. Калюжный, А. А. Шиманова, И. С. Степанов, Д. С. Маркова // Сборник материалов IV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию заслуженного деятеля науки Российской Федерации, доктора биологических наук, профессора Тельцова Леонида Петровича. – Саранск, 2017. – С. 11–22.