

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

На правах рукописи

КОНДАЛЕЕВ ГЕННАДИЙ ЮРЬЕВИЧ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК
«БАЦИФОЛИН» И «КРИПТОСТОП»
В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО
ПЕРИОДА РАЗВИТИЯ**

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии
приготовления кормов и производства продукции животноводства

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
Менякина Анна Георгиевна

Брянск-2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	13
1.1. Особенности пищеварения и иммунитета у телят молочного периода	13
1.2. Практика и современный подход к применению кормовых добавок на основе органических кислот и пробиотического действия в рационах молодняка крупного рогатого скота	20
1.3. Комбинированное применение кормовых добавок в животноводстве	30
1.4. Заключение по обзору литературы	40
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	42
2.1. Условия проведения исследований	42
2.2. Характеристика материалов исследований	46
2.3. Методы проведения исследований	50
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	58
3.1. Показатели продуктивного действия при моноприменении разных доз «Бацифолин» и в комбинации с «Криптостоп» в рационах телят-молочников	58
3.2. Показатели переваримости питательных веществ рациона, баланс азота, кальция и фосфора при моноприменении разных доз «Бацифолин» и в комбинации с «Криптостоп» в рационах телят-молочников	67
3.3. Морфо-биохимические показатели крови и неспецифической резистентности телят действия при моноприменении разных доз «Бацифолин» и в комбинации с «Криптостоп» в рационах телят-молочников	93
4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ СХЕМЫ КОМБИНИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК	114
5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	118
ВЫВОДЫ	131
РЕКОМЕНДАЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИМ ПРЕДПРИЯТИЯМ	135
ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	136
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	137
ПРИЛОЖЕНИЯ	157

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Выращивание ремонтного молодняка молочного скотоводства в ранний постнатальный период остаётся критически важным этапом, определяющим последующую продуктивность, воспроизводительные качества и экономическую эффективность отрасли. Наиболее уязвимым периодом считается молочная фаза выращивания, когда у телят формируется микробиоценоз желудочно-кишечного тракта, совершенствуются ферментативные системы, развиваются барьерные и иммунные механизмы слизистой оболочки кишечника, а также происходит адаптация к смене рациона и технологий содержания (Костомахин Н.М. 2007; Калашников А.П. 2003; Malmuthuge N., Guan L.L. 2016; Cangiano L.R., Yohe T.T., Steele M.A., Renaud D.L. 2020). Нарушения пищеварения (в т.ч. диспепсии и диарейные синдромы) в этот период приводят к снижению среднесуточных приростов, ухудшению конверсии корма, росту выбраковки и затрат на лечение (Сандул А.В. 2009; Cangiano L.R., Yohe T.T., Steele M.A., Renaud D.L. 2020).

Настоящее исследование выполнено на телятах голштинской породы в возрастном интервале 5–35 суток, что соответствует наиболее критическому отрезку молочного периода, когда у молодняка ещё незрелы механизмы неспецифической иммунной защиты и формируется пассивно-активный иммунный статус; в этот период высока чувствительность к технологическим стрессам и ошибкам в кормлении, а нарушения микробиоценоза кишечника быстрее переходят в клинические формы расстройств пищеварения (Шарейко Н.А. 2010; Борознов С.Л. 2009; Петренко А.А. 2020).

Условия ведения молочного скотоводства в ЦФО России предполагают выраженную сезонность температурно-влажностных факторов и вариабельность санитарно-микробной нагрузки в помещениях, что при высокой плотности содержания и интенсивных технологиях выращивания усиливает риск расстройств пищеварения у телят и повышает требования к поддержке барьерной функции кишечника (Макарцев Н.Г. 2012; Гамко Л.Н. 2015; Cangiano

L.R., Yohe T.T., Steele M.A., Renaud D.L. 2020). В этих условиях особенно актуально не просто констатировать «положительный эффект» кормовой добавки, а количественно оценить её влияние на переваримость и использование питательных веществ (включая балансы азота, кальция, фосфора), морфо-биохимический статус крови и показатели неспецифической резистентности, а также установить дозозависимость и возможные преимущества комбинации добавок разного генеза.

В современных условиях ограничение профилактического применения антимикробных препаратов и повышение требований к безопасности продукции стимулируют поиск немедикаментозных способов стабилизации процессов пищеварения и обмена веществ у молодняка. Одним из приоритетных направлений является применение функциональных кормовых добавок - пробиотиков, пребиотиков, органических кислот и их производных (Горковенко Л.Г. 2011; Тараканов Б.В. 2000; Сидоров М.А. 200; Каврус М.А. 2013; Cangiano L.R., Yohe T.T., Steele M.A., Renaud D.L. 2020, EFSA 2018).

По данным Wang L. и соавт. (2023), использование пробиотиков у телят в молочный период в целом ассоциировано с улучшением показателей здоровья (включая снижение выраженности диареи и улучшение показателя бальности фекалий) и изменениями иммунных маркеров. Однако, величина эффекта существенно варьирует в зависимости от штамма, дозы и способа применения, что подчёркивает необходимость уточнения оптимальных режимов введения (Wang L., Sun H., Gao H., Xia Y., Zan L., Zhao C. 2023). Сходные выводы о вариабельности эффекта пробиотиков и значимости условий применения показаны в исследованиях Branco-Lopes R. и соавт. (2025), Fecteau, M.E. и соавт. (2016.).

Параллельно активно изучается кормовое использование среднецепочечных жирных кислот и/или их солей, а также липидных компонентов на их основе. Показано, что их введение может влиять на здоровье, энергетический статус и иммунный ответ телят, а также показатели роста, при этом результаты зависят от формы и дозы введения (Klopp R.N. 2022, Masuda Y. 2024). В

ряде исследований на голштинских телятах продемонстрировано влияние включения среднецепочечных жирных кислот и трибутирата в заменители цельного молока на рост и метаболические показатели крови (Murayama K., Fukui T., Kushibiki S. 2023).

Перспективным направлением остаётся применение жирных кислот как фактора трофики энтероцитов и регуляции воспалительных реакций: установлено, что добавление масляной кислоты в жидкий рацион способно ускорять восстановление при диарее и снижать вероятность рецидивов в предотъёмный период (Nicola M.S. 2023), а также оказывать благоприятное влияние на показатели роста при введении в заменитель молока (Belli A.L., Coelho S.G., Campolina J.P. 2024).

В отечественной научной литературе представлены данные о положительном влиянии пробиотических препаратов на течение диспепсии и показатели гомеостаза у телят, в том числе при использовании пробиотиков серии «Ветом» (Афанасьева А.И., Сарычев В.А., Журко К.В. 2018, Эленшлегер А.А., Бачурка А.А. 2019, Эленшлегер А.А., Леляк А.И., Требухов А.В., Плотникова С.А., Дутова О.Г., Бассауэр Г.М., Шаганова Е.С. 2024). Отдельные исследования, выполненные с пробиотическими штаммами *Bacillus subtilis*, демонстрируют их участие в восстановлении функций желудочно-кишечного тракта и влиянии на состояние кишечной микробиоты при диарейном синдроме у телят (Gribchenko I.B., Korel A.V., Saeidi A., Bets V.D. 2025). При этом безопасность и технологические аспекты получения микробных кормовых добавок на основе *Bacillus*-группы рассматриваются в работах Н.А. Ушаковой и соавт., что формирует научную базу для их прикладного использования в животноводстве (Ushakova N.A., Pravdin V.G., Pravdin I.V. 2024). Механистические предпосылки применения бациллярных пробиотиков связаны с широкой продукцией антимикробных соединений и конкурентным вытеснением патогенной микрофлоры, что отражено в обзорных работах по группе *Bacillus subtilis* (Caulier S., Nannan C., Gillis A. 2019, FAO/WHO. 2022).

Таким образом, несмотря на существенный объём данных по отдель-

ным классам добавок, для производственных условий сохраняются нерешённые вопросы: - дозозависимость эффекта пробиотической добавки в конкретной технологии выращивания телят; - целесообразность комбинированного применения пробиотика с добавкой жирнокислотного генеза и наличие синергизма; - установление эффекта на уровне переваримости и балансов (азота, кальция и фосфора), а не только на клинических проявлениях (Wang L., Sun H., Gao H., Xia Y., Zan L., Zhao C., 2023, Branco-Lopes R., Winder C., Canozzi M. E. Branco-Lopes R., Winder C., Canozzi M.E. 2025, Cangiano L.R., Yohe T.T., Steele M.A., Renaud D.L. 2020). Это определяет актуальность комплексного исследования указанных факторов в условиях ЦФО России.

Степень разработанности темы. Зарубежная и отечественная научная база подтверждает значимость раннего метаболического программирования здоровья телёнка через регуляцию микробиоценоза, барьерной функции кишечника и метаболизма (Борознов С.Л. 2009; Железко А.Ф. 2024; Панин А.Н. 2012; Malmuthuge N., Guan L.L. 2017, Cangiano L.R., Yohe T.T., Steele M.A., Renaud D.L. 2020). Имеющиеся в настоящее время исследования показывают, что пробиотики потенциально улучшают показатели здоровья и отдельные иммунные параметры, но характеризуются высокой гетерогенностью эффектов в зависимости от штамма, дозы и способа их применения (Талызина Т.Л. 2017; Крапивина Е.В. 2016; Щепеткова, А.Г. 2016; Wang L., Sun H., Gao H., Xia Y., Zan L., Zhao C. 2023, Branco-Lopes R., Winder C., Canozzi M.E. 2025). Экспериментальные исследования по жирным кислотам и их солям у телят указывают на влияние липидных добавок на рост, метаболические и иммунные реакции, однако оптимальные формы и режимы введения требуют уточнения для разных схем кормления (Murayama K., Fukui T., Kushibiki S. 2023, Masuda Y. 2024). Ряд научных исследований демонстрируют перспективность применения жирных кислот в профилактике/снижении выраженности диареи и в поддержании роста у телят, что делает подходы «пробиотик + функциональная добавка» научно обоснованными, но требующими конкретизации в производственных условиях (Nicola M.S. 2023, Belli A.L., Coelho

S.G., Campolina J.P. 2024).

В отечественных источниках опубликованы результаты применения пробиотиков у телят с описанием изменений клинического статуса и показателей крови (Афанасьева А.И., Сарычев В.А., Журко К. 2018, Эленшлегер А.А., Бачурка А.А. 2019, Эленшлегер А.А., Леляк А.И., Требухов А.В., Плотникова С.А., Дутова О.Г., Бассауэр Г.М., Шаганова Е.С. 2024), а также данные по влиянию *Bacillus subtilis* на состояние желудочно-кишечного тракта при диарейном синдроме (Gribchenko I.B., Korel A.V., Saeidi A., Bets V.D. 2025). Вместе с тем сравнительные данные по двум уровням дозирования пробиотической добавки в рамках одной технологии и по комбинации пробиотика с добавкой жирнокислотного геноза остаются недостаточно систематизированными, особенно при оценке переваримости питательных веществ и баланса азота, кальция и фосфора.

Научная гипотеза. Предполагается, что применение пробиотической кормовой добавки в ранний постнатальный период развития телят способствует стабилизации кишечного микробиоценоза, улучшению переваримости и использования питательных веществ кормов, что проявляется ростом продуктивности и улучшением показателей крови и резистентности; при этом комбинация пробиотика с добавкой жирнокислотного геноза (на основе их моно-ди-триглицеридов) может обеспечивать более выраженный эффект за счёт одновременного влияния на микробный контур кишечника и метаболическую адаптацию, чем применение каждого компонента по отдельности. (Wang L., Sun H., Gao H., Xia Y., Zan L., Zhao C. 2023, Murayama K., Fukui T., Kushibiki S. 2023, Klopp R.N. 2022, Masuda Y. 2024, Cangiano L.R., Yohe T.T., Steele M.A., Renaud D.L. 2020).

Цель и задачи исследования.

Цель исследования - дать обоснование дозозависимого эффекта применения пробиотической кормовой добавки «Бацифолин» и наиболее эффективной схемы её комбинированного применения с добавкой жирнокислотного геноза «Криптостоп» в кормлении телят раннего постнатального периода

развития.

Объектом исследования послужили телята голштинской породы чернопестрой масти в молочный период выращивания (5–35 суток). В качестве материала для исследования послужили кормовые добавки: «Бацифолин» и «Криптостоп». Предметом исследования явилось изучение влияния кормовых добавок пробиотического и жирнокислотного генеза при различных схемах применения на процессы пищеварения и обмена веществ, рост, морфо-биохимический статус крови и показатели неспецифической резистентности (Макаревич Г.Ф. 2016; Cangiano L.R., Yohe T.T., Steele M.A., Renaud D.L. 2020).

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Оценить в условиях научно-хозяйственных опытов влияние пробиотической кормовой добавки «Бацифолин» в двух дозировках и эффективную схему ее комбинированного применения с кормовой добавкой жирнокислотного генеза «Криптостоп» на показатели продуктивного действия: среднесуточный и относительный прирост живой массы, коэффициент роста и затраты обменной энергии и переваримого протеина на 1 кг прироста;

2. Установить влияние пробиотической кормовой добавки «Бацифолин» в двух дозировках и эффективную схему ее комбинированного применения с кормовой добавкой жирнокислотного генеза «Криптостоп» на переваримость питательных веществ и баланс азота, кальция и фосфора в условиях балансовых опытов;

3. Определить влияние пробиотической кормовой добавки «Бацифолин» в двух дозировках и эффективную схему ее комбинированного применения с кормовой добавкой жирнокислотного генеза «Криптостоп» на морфологические и биохимические показатели крови и ее сыворотки; показатели неспецифической резистентности. Оценить сравнительные преимущества комбинации относительно моноприменения.

4. Дать обоснование экономической эффективности рекомендуемой схемы комбинированного применения кормовых добавок на основе результа-

тов проверки в производственных условиях.

Научная новизна. В работе впервые (в рамках принятой схемы выращивания телят и исследуемых режимов введения добавок в условиях локального ведения молочного скотоводства) установлена сопоставимая дозозависимость влияния пробиотической кормовой добавки и ее комбинированного использования на показатели переваримости и баланса азота, кальция и фосфора, рост и морфо-биохимический статус крови телят.

На основании полученных новых данных продуктивного действия, основанных на результатах зоотехнических опытов и биохимических исследований, экспериментально подтверждена и теоретически обоснована схема комбинированного использования добавок пробиотического и жирнокислотного генеза.

Теоретическая и практическая значимость. Полученные результаты расширяют и дополняют теоретическую базу использования пробиотика в комбинации с кормовыми добавками на основе жирных кислот в кормлении телят молочного периода. Теоретически обоснована новая эффективная схема комбинированного применения кормовых добавок для повышения продуктивности и резистентности телят молочников (Wang L., Sun H., Gao H., Xia Y., Zan L., Zhao C. 2023; Branco-Lopes R., Winder C., Canozzi M.E. 2025).

Практическая значимость определяется возможностью использования результатов для разработки рекомендаций по применению пробиотической добавки (с учётом дозы) и её сочетания с жирнокислотной добавкой для повышения приростов и стабилизации пищеварения в условиях промышленного выращивания (Афанасьева А.И., Сарычев В.А., Журко К.В. 2018, Эленшлегер А.А., Бачурка А.А. 2019, Эленшлегер А.А., Лемяк А.И., Требухов А.В., Плотникова С.А., Дутова О.Г., Бассауэр Г.М., Шаганова Е.С. 2024).

Практическая значимость работы подтверждена внедрением в производственный процесс на предприятиях Брянской области: ООО «Агрофирма Культура», ООО «Княжеское» и ИП КФК «Гордеев А.С.», Рекомендациями Департамента сельского хозяйства Брянской области к внедрению научной

разработки в производство, а также данными рекомендациями при консультировании главных специалистов и сотрудников животноводческих предприятий Брянской области.

Результаты научных исследований используются в учебном процессе при подготовке студентов специальности «Ветеринария» и направления подготовки «Зоотехния» в ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ», а также при реализации программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации специалистов, работающих на животноводческих комплексах и в фермерских хозяйствах Брянской области.

Методология и методы исследования. Теоретико-методологическим фундаментом работы выступает системный анализ, позволяющий оценить характер воздействия кормовых факторов на пищеварительные процессы, метаболизм и защитные механизмы организма. В ходе исследования был реализован комплекс методик: зоотехнические наблюдения (контроль за рационами и продуктивными качествами, организация научно-хозяйственных экспериментов), лабораторные и физиолого-биохимические тесты (анализ морфологического и биохимического состава крови), а также балансовые исследования, направленные на изучение усвояемости азота, кальция и фосфора. Дополнительно проводилась оценка состояния неспецифической резистентности животных. Анализ биологических образцов выполнялся в аккредитованных лабораторных условиях с задействованием современной сертифицированной аппаратуры. Цифровые данные, полученные в ходе экспериментов, обрабатывались статистически с применением инструментов аналитического и экономического анализа.

Положения, выносимые на защиту.

1. Дозозависимое влияние пробиотической кормовой добавки «Бацифолин» на переваримость питательных веществ, использование азота, кальция и фосфора и продуктивность телят раннего постнатального периода развития.

2. Преимущества комбинированного применения пробиотической до-

бавки «Бацифолин» с добавкой жирнокислотного геноза «Криптостоп» на переваримость питательных веществ, использование азота, кальция и фосфора у телят раннего постнатального периода развития.

3. Положительные изменения морфологических и биохимических показателей сыворотки крови телят при применении пробиотической добавки «Бацифолин» в различных дозах как отражение метаболической адаптации.

4. Преимущества комбинированного применения пробиотической добавки «Бацифолин» с добавкой жирнокислотного геноза «Криптостоп» на морфологических и биохимические показатели сыворотки крови телят, обмена веществ и неспецифической резистентности.

5. Доказана экономическая эффективность, подтверждающая целесообразность комплексного применения кормовых добавок.

Степень достоверности и апробация результатов. Экспериментальная часть работы выполнена в строгом соответствии с утвержденным планом на репрезентативной выборке молодняка крупного рогатого скота молочного периода выращивания. Сформулированные в диссертации выводы и практические рекомендации опираются на фактические данные, полученные с помощью современных и валидных методов исследования. Объективность и надежность представленных результатов обеспечена применением методов математической статистики и обработкой массивов данных в специализированных компьютерных программах.

Диссертационное исследование интегрировано в план научно-исследовательской работы кафедры кормления, частной зоотехнии и переработки животноводческой продукции ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Основные положения диссертационной работы опубликованы в журналах, включенных в перечень ВАК: «Вестник Брянской ГСХА», 2025,2025; «Вестник аграрной науки», 2025. Материалы работы представлялись и получили одобрение на международных научно-практических конференциях: Брянск, 2025, 2026; Москва, 2025. В журнале «Эффективное животноводство», 2025.

Соответствие паспорту специальности. Тематика и содержание диссер-

тации соответствуют паспорту специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства, а именно пунктам 9, 12 и 15, касающимся вопросов частной зоотехнии, кормления и технологий производства продукции животноводства.

Публикация результатов исследований. Основные результаты диссертационной работы освещены в 7 научных публикациях, три из которых размещены в журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

Объем и структура диссертации. Работа включает введение, обзор литературы, описание материалов и методов, результаты собственных исследований, заключение и приложения. Диссертация изложена объемом на 166 страницах машинописного текста, иллюстрирована 47 таблицами и 26 рисунками, дополнена 8 приложениями. Библиографический список насчитывает 162 источника, в том числе 54 – на иностранных языках.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Особенности пищеварения и иммунитета у телят молочного периода

Телёнок рождается как функционально «псевдомоногастричное» животное: основная нагрузка по перевариванию жидкого корма приходится на сычуг и тонкий кишечник, в то время как рубец, сетка и книжка развиты ограниченно и постепенно формируются в ответ на потребление сухих кормов и становление микробиоты. Критическим элементом является рефлекс пищевода желоба, обеспечивающий поступление молозива/молока в сычуг, минуя преджелудки; нарушение техники выпойки и режимов кормления может снижать эффективность этого механизма и повышать риск функциональных расстройств.

В первые дни жизни телят отличает морфофункциональная незрелость преджелудков при доминирующем развитии сычуга. Так, суммарная емкость рубца и сетки у новорожденных особей не превышает половины объема сычуга, который достигает 1250 мл. К моменту достижения трехмесячного возраста указанное соотношение претерпевает кардинальные изменения: вместимость преджелудков уже вчетверо превосходит объем сычуга. (Максимюк Н.Н. 2004; Хворова А.И. 2024; Ширинова Л. 2012).

В раннем постнатальном периоде кислотность и состав секрета в сычуге и кишечнике меняются, а ферментные системы продолжают созревать. Это формирует «окно уязвимости», когда колонизация ЖКТ и становление микробиоценоза происходят на фоне нестабильной внутренней среды, что повышает вероятность дисбиоза, транслокации условно-патогенной микрофлоры и развития диарейного синдрома. Современные обзоры по микробиому подчёркивают, что состав микробиоты у телят динамично меняется с возрастом и особенно в период раннего кормового перехода, а вмешательства через кормление, пробиотики и условия содержания способны направленно модифицировать эти процессы (Подольников В. Е. 2014; Du Y., Gao Y., Hu M., Hou J., Yang L. et al. 2023).

У жвачных животных трансплацентарная передача иммуноглобулинов минимальна, поэтому жизнеспособность новорождённого телёнка в значительной степени определяется эффективностью передачи пассивного иммунитета через молозиво. В обзорной работе S. Godden подчёркнуто, что управление молозивом является одним из наиболее значимых факторов, определяющих здоровье, сохранность и будущую продуктивность молодняка, а проблема недостаточной передачи пассивного иммунитета остаётся актуальной (Godden S. 2007).

Пищеварительная система телят претерпевает значительные изменения в процессе их роста и развития. В отличие от моногастричных животных, телята имеют сложную многокамерную систему пищеварения, включающую рубец, сетку, книжку и сычуг. Эти отделы обеспечивают эффективное переваривание растительной пищи, что критически важно для правильного роста. Анатомические особенности желудочно-кишечного тракта у новорожденных телят проявляются в незрелости функциональных систем. Например, рубец, который является наиболее крупной частью желудка, изначально не может выполнять свои основные функции. Маленький объем этой камеры и незрелая микрофлора затрудняют переваривание клетчатки, что приводит к высокому риску развития различных патологий (Маннова М.С., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н. 2021).

Молочный период телят (первые недели-2 месяца жизни) представляет собой этап высокой биологической уязвимости, когда функциональная незрелость желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), ограниченная собственная иммунная защита и быстрый темп роста создают предпосылки для нарушений пищеварения и инфекционно-воспалительных заболеваний. В структуре причин выбраковки и падежа молодняка одно из ведущих мест занимает неонатальная диарея, имеющая многофакторную природу и включающая как инфекционные, так и управленческие и кормовые детерминанты (Foster D.M., Smith G.W. 2002; Foster D.M., Smith G.W. 2009). Параллельно с решением задач ветеринарного контроля усиливается запрос на кормовые стра-

тегии, снижающие риски дисбиоза и поддерживающие барьерные функции кишечника без неоправданного использования антимикробных средств. В этой связи возрастает значение научно обоснованного применения кормовых добавок разного генеза (микробного и немикробного), а также их рационального комбинирования с учётом физиологии молочного периода (Головнева, Н.А. 2014).

Результаты исследований показывают, что развитие пищеварительной системы зависит от качественного рациона и общего состояния здоровья теленка. Например, незрелость системы часто приводит к кишечным заболеваниям, таким как колибактериоз, диспепсия, что непосредственно влияет на дальнейшую продуктивность. Любая патология органов пищеварения может оказывать негативное влияние на общее состояние телят и снижать их устойчивость к заболеваниям (Сулейманов С.М., Павленко О.Б., Миронова Л.П. 2022). Функциональное развитие органов пищеварения включает в себя адаптацию к новым кормам, что важно в переходный период от молочной к растительной пище. Появление заболеваний, связанных с функциональными изменениями в пищеварительной системе, требует внимания. Нередко наблюдается расстройство работы сычуга, что может быть связано с неправильным кормлением или факторами окружающей среды (Сулейманов С.М., Павленко О.Б., Сапожкова О.А., Слободяник В.С., Грачева О.И. 2015). Некоторые исследования подчеркивают, что увеличенная восприимчивость к заболеваниям у телят во многом связана с низкой функциональной активностью и недостаточной зрелостью пищеварительной системы, что, в частности, особенно важно для патологии, связанной с желудочно-кишечным трактом (Безбородов П.Н. 2010). Для профилактики заболеваний необходимо учитывать морфологические и функциональные особенности пищеварительной системы. Грамотный подход к кормлению и управлению здоровьем телят, включая мониторинг их состояния, может существенно улучшить их жизнеспособность и дальнейшее развитие (Маннова М.С., Клетикова Л.В., и др., 2021). Успешная адаптация пищеварительной системы телят к новому рациону

корма требует координированных усилий со стороны специалистов, занимающихся их содержанием, чтобы минимизировать риски инфекционных и неинфекционных заболеваний.

Исследования подтвердили, что выпойка молозива в течение первых нескольких часов после рождения способствует формированию устойчивости к инфекциям благодаря посторонним играм и развитию первичного иммунного ответа (Поляков В.Ф., Усачёв И.И. 2018).

Качественное молозиво также улучшает показатели сохранности телят и способствует их оптимальному развитию. Низкое качество молозива может приводить к повышенной заболеваемости и прямым последствиям для здоровья телят. Исследования демонстрируют, что недостаточное количество антител в крови новорожденных телят после создания низкокачественного молозива ведет к снижению их клинической устойчивости и повышенному уровню заболеваемости (Снегирь С.С., Золенко И.В., Привало О.Е. 2008).

Адаптация желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) телят к новым кормам представляет собой критически важный процесс, который влияет на развитие и производительность животных в молочный период. Основной задачей зооветеринарной службы является поддержание оптимального перехода телят на более сложные корма, чтобы минимизировать стрессы и обеспечить полноценное развитие ЖКТ.

Исследования показывают, что телята, получающие разнообразные корма, такие как молоко и комбикорма, демонстрируют лучшие результаты в развитии пищеварительной системы, особенно если кормление осуществляется с точным соблюдением возрастных норм. Например, в группе, где уровень молока снижается в пользу растительных кормов, наблюдается значительное улучшение развития рубца и других частей ЖКТ. Это связано с изменением микробиоты и активностью пищеварительных ферментов (Кучерявенко А.В., Головань В.Т., Юрин Д.А. 2020). Чтобы подготовить телят к переводу на более сложные корма, важно вводить зерновые рационы на ранних стадиях. Важным аспектом является использование пробиотиков, кото-

рые способствует нормализации микробиома ЖКТ.

Оптимизация рациона, включая добавление пробиотиков, позволяет регулировать соотношение одних групп микроорганизмов в ЖКТ к другим, что, в свою очередь, упрощает переход к более сложным кормам (Гундоров М.А., Петрова О.Ю., Пахмутов И.А. 2013). Кормление телят должно учитывать те изменения, которые происходят в процессе их роста. В 6-месячном возрасте телята могут адаптироваться к кормлению на основе комбикормов и ферментированных растительных кормов, что способствует развитию рубца. Для этого необходимо комбинировать различные корма, чтобы решить задачу полноценного обеспечения телят всеми необходимыми питательными веществами (Христенко А.Г., Александров И.Ю., Диденко А.А., Пшенов Е.А., Кокшарова М.В., Бекова Ю.А., 2022). Адаптация желудочно-кишечного тракта включает и физиологические аспекты. Постнатальная гипотрофия может привести к снижению адаптационного потенциала, что требует особого внимания к кормлению и условиям содержания местных телят (Лоренгель Т.И., Плешакова В.И., Заболотных М.В., Ковалевская А.А. 2022).

Как только телята перестают получать молоко в рационе, у них начинается переход на обычный рацион и в этот период важно следить за состоянием их здоровья и обеспечивать их сбалансированным питанием. Также важно упомянуть о значении специфических кормовых добавок, которые могут повлиять на динамику микрофлоры ЖКТ. Эксперименты показывают, что такие добавки могут улучшить функционирование и здоровье ЖКТ, значительно снижая вероятность заболеваний на ранних этапах постнатального периода (Мороз М.Т., Марк И.А., Саморуков В.И., 2019). Исследования в этой области помогают лучше понять механизмы адаптации и оптимальные методы кормления для повышения дальнейшей продуктивности телят.

Исследования показывают, что телята, получающие молозиво с высоким содержанием иммуноглобулинов, демонстрируют более высокие показатели роста и существенно меньшую заболеваемость. Особенно значительными являются результаты, полученные у телят, которые выпивают более 2

литров молозива. У таких животных отмечается более выраженное формирование колострального иммунитета (Карамаева А.С., Карамаев С.В., Валитов Х.З., 2023). Также, качество молозива, получаемого от коров, напрямую связано с общим состоянием здоровья телят. Это связано с тем, что молозиво первых лактаций имеет более высокие значения по содержанию иммуноглобулинов по сравнению с молозивом от коров более поздних лактаций (Семенов В.Г., Симурзина Е.П., Никитин Д.А., Караулов Р.С., Захаровский Г.В., Лузова А.В., 2023). Поскольку у жвачных животных существует синдром хориальной плаценты, их возможность переноса иммуноглобулинов во внутриутробный период минимальна. Это подчеркивает важность молозива как основного источника иммунной защиты для новорожденных телят (Козлова С.В., 2021). Показатели общего белка и иммуноглобулинов в их сыворотке крови в первые дни жизни служат важными индикаторами здоровья и уровня заболеваемости, что подтверждается более чем 87% сохранности телят в группах, получавших качественное молозиво, против 60% у животных, рожденных от первотёлок (Федоров Ю.Н., Клюкина В.И., Богомолова О.А., Романенко М.Н., 2018).

Качество и количество молозива также можно улучшить с помощью иммуностимулирующих препаратов для коров. Эти препараты увеличивают содержание иммуноглобулинов и общего белка в молозиве, и по мнению А.И. Живодеровой, Н.А. Ожередовой, Б.В. Пьянова и В.С. Самойленко (2024) «...способствует формированию более сильной иммунной системы у новорожденных телят». Отмечено, что телята, которые получают достаточное количество высококачественного молозива, показывают лучшие результаты по росту, укреплению иммунной системы и снижению заболеваемости, что определяет их будущее развитие и продуктивность. От правильного управления стадом и контроля уровня антител в молозиве зависит здоровье всего стада, его устойчивость к заболеваниям и производительность.

Неонатальная диарея - ведущая проблема раннего выращивания телят, обусловленная сочетанием инфекционных агентов, особенностей питания и

условий содержания. Патофизиологические механизмы включают нарушение секреции и всасывания в кишечнике, электролитные и кислотно-щелочные сдвиги, дегидратацию и энергетический дефицит. В обзоре D. Foster и соавт. систематизированы механизмы развития диареи у телят и подчеркнута многофакторность этиологии, что важно учитывать при выборе профилактических и кормовых вмешательств (Foster D.M., Smith G.W. 2009).

С точки зрения кормовой коррекции ключевыми являются: снижение микробной нагрузки и подавление роста патогенов; поддержка нормобиоты и формирование колонизационной резистентности; укрепление барьерной функции и трофики эпителия; уменьшение метаболических потерь при диарее и поддержка гидратации. Терапевтические обзоры по лечению диареи подчеркивают приоритет регидратации и коррекции электролитов, что одновременно задаёт направление для включения в программы выращивания электролитных и буферных решений как добавок немикробного генеза (Smith G.W. 2009).

1.2. Практика и современный подход к применению кормовых добавок на основе органических кислот и пробиотического действия в рационах молодняка крупного рогатого скота

Как отмечает В.Т. Димов (2007) с соавторами «...в системе мероприятий, направленных на повышение эффективности производства молока и мяса, важная роль отводится биологически активным веществам, применение которых позволяет более рационально использовать корма, заметно увеличить прирост живой массы, улучшить эффективность схем выращивания молодняка крупного рогатого скота».

Короткоцепочечные жирные кислоты (КЖК) - продукты микробной ферментации углеводов, играющие роль сигналов и субстратов для эпителия. Бутират (масляная кислота) рассматривается как один из наиболее значимых метаболитов, поддерживающих трофику слизистой, а в технологии кормления чаще используется в форме более стабильных солей (например, натрия бутирата) или защищённых форм (Харитоник Д.Н. 2015; Кондалеев Г.Ю. 2025).

В экспериментальной работе P. Górka и соавторов показано, что способ доставки натрия бутирата (через ЗЦМ и/или стартер) влияет на показатели развития рубца у новорождённых телят (Górka P., Kowalski Z.M., Pietrzak P. 2011). Это подчёркивает принципиальную значимость «матрицы» введения добавки (жидкая или твёрдая фаза) для реализации морфогенетических эффектов на преджелудки.

Кроме влияния на рубец, бутираты могут воздействовать на переваримость и секреторную функцию. В исследовании P. Guilloteau и соавт. натрий бутират в рационе молочных телят повышал переваримость питательных веществ и панкреатическую секрецию, что указывает на системное влияние на пищеварительные процессы (Guilloteau P., Savary G., Jaguelin-Peyrault Y. 2009). В совокупности это обосновывает включение бутирата в комбинации, нацеленные на поддержание барьера и усвоения в условиях молочной выпойки.

Устранить причины диареи на ферме удастся не всегда, но снизить частоту проявления патологии можно. С этой целью в корм для молодняка следует включать масляную кислоту (Агафонова А.В. 2015).

Масляная кислота (бутановая кислота) - слабая химическая органическая кислота, относящаяся к классу предельных карбоновых кислот. Масляная кислота - это одноосновная карбоновая кислота, соли и сложные эфиры которой называют бутиратами.

Она является одним из важных составляющих кормовых добавок, обладает выраженными трофическими, бактерицидными и бактериостатическими свойствами. Будучи специфическим пребиотиком, масляная кислота положительно влияет на клетки эпителия тонкого и толстого кишечника животных.

Пропионовая кислота (пропановая, метилуксусная кислота) - одноосновная алифатическая карбоновая кислота, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$. Соли и эфиры пропионовой кислоты называются пропионатами. В природе пропионовая кислота образуется при брожении углеводов, найдена также в нефти, а в кормовых добавках обладает свойствами многих кислот этой группы. Может использоваться самостоятельно или совместно с другими кислотами, повышая необходимый эффект. Основное действие пропионовой кислоты выражено в подавлении роста грибов и дрожжевых культур. Пропионовая кислота нарушает метаболизм и синтез ДНК-микроорганизмов, например сальмонелл. Гептановая кислота ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$) - это насыщенная одноосновная предельная карбоновая кислота. В кормлении телят гептановая кислота может использоваться как компонент специализированных кормов или добавок. Влияет на повышение усвояемости питательных веществ, обладает антибактериальными свойствами, что может помочь в профилактике расстройств желудочно-кишечного тракта у телят, может стимулировать иммунную систему телят, повышая их сопротивляемость к заболеваниям.

Каприловая кислота ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$) - бесцветная маслянистая жидкость с неприятным запахом и жгучим вкусом. Содержится в кокосовом и

пальмовом масле, сливочном жире. Применяется в пищевой промышленности, медицине, животноводстве. Обладает антибактериальными и противогрибковыми свойствами, имеет выраженное действие именно на грамположительные микроорганизмы (*Clostridium* spp., *Listeria* spp., *Staphylococcus* spp. и другие)

Лауриновая кислота (додекановая кислота, $C_{11}H_{23}COOH$)- это насыщенная жирная кислота, которая находит все большее применение в животноводстве, особенно в кормлении телят. Ее профилактические и лечебные свойства делают ее ценным дополнением к рациону молодых животных. Применение лауриновой кислоты способствует улучшению пищеварения, а также повышению общей устойчивости организма к инфекциям.

Глицерин ($C_3H_5(OH)_3$) является важным компонентом в рационе телят, который используется для улучшения их здоровья и роста. Он представляет собой бесцветную и вязкую жидкость, обладающую сладким вкусом, и часто применяется в животноводстве как источник энергии. Его использование особенно актуально в период кормления телят, когда им требуется дополнительная энергия для правильного формирования и развития организма.

Одним из главных способов применения глицерина является добавление его в корм. Благодаря своим энергетическим свойствам, глицерин способствует увеличению суточного прироста массы телят, что благоприятно сказывается на их развитии и продуктивности. Кроме того, он помогает улучшить перевариваемость кормов, что особенно важно для молодняка, чья пищеварительная система еще не полностью сформирована.

Также глицерин может использоваться в качестве осмотического вещества для поддержки гидратации. Это особенно актуально в жаркие дни или при стрессе, когда животные могут испытывать потерю жидкости. Использование глицерина в таких ситуациях помогает предотвратить дегидратацию и поддерживать общий уровень здоровья телят.

Органические кислоты (молочная, муравьиная, пропионовая и др.) и их соли применяются как подкислители и консерванты, а также как факторы,

влияющие на рост микроорганизмов и параметры пищеварения. Подкисление жидкой выпойки - отдельное технологическое направление. В исследовании Y. Chen и соавт. оценивалось влияние кормления телят подкисленным молоком на потребление корма, среднесуточный прирост и разнообразие фекальной микробиоты (Chen Y., Gao Y., Yin S., Zhang S., Wang L., Qu Y. 2020). Такая схема потенциально снижает бактериальную контаминацию жидкого корма и может модулировать микробный баланс в кишечнике.

При анализе подкислителей важно учитывать: целевой уровень pH, способ внесения, стабильность при хранении, переносимость телятами и влияние на потребление. Также важно разграничивать эффекты «подкисления как технологии кормления» и эффекты «кислот/солей как метаболических субстратов».

В рекомендациях, данных красноярскими учеными В.Т. Димовым и соавторами (2007) отмечено, что «...в настоящее время в животноводстве вызывает практический интерес использование пробиотических препаратов, представляющих собой устойчивое сообщество физиологически совместимых и взаимодополняющих полезных микроорганизмов, которые, попадая в желудочно-кишечный тракт животных с помощью вырабатываемых ими ферментов, участвуют в расщеплении аминокислот, жиров, углеводов, витаминов, микроэлементов до ионного состояния. Под их влиянием значительно повышается иммунный статус животных, увеличивается их живая масса, повышается молочная продуктивность и сохранность» (Димов В.Т., Ефимова Л.В., Удалова Т.А., Ростовцева Н.М., Кошурина О.Н., Вольвачев В.Н. 2007).

«Пробиотики - препараты на основе живых или инактивированных микроорганизмов, их метаболитов или структурных компонентов, нормализующие микробиоценоз ЖКТ и повышающие резистентность животных» (Fuller, 1989).

Пробиотики могут являться важным компонентом рациона телят, способствуя улучшению роста и повышению рентабельности системы кормления (Мухина Н.В. 2008).

Для профилактики здоровья молодняка сельскохозяйственных животных необходимо поддерживать популяцию полезных бактерий в пищеварительном тракте. Поэтому важно при выращивании телят применять кормовые добавки, обеспечивающие формирование собственного микробиоценоза и активное восстановление клеток слизистой кишечника, работу пищеварительных ферментов, тем самым улучшая переваримость питательных веществ кормов (Субботин В.В. 2004; Тараканов Б.В. 2003; Mazon G. 2025).

Среди наиболее изученных и эффективных пробиотиков для сельскохозяйственных животных выделяются три штамма: молочнокислый энтерококк *Enterococcus faecium* и спорообразующие бациллы *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*.

Характеристика основных штаммов пробиотиков

Штамм	Таксономия	Ключевая особенность	Устойчивость
<i>Enterococcus faecium</i>	Грамположительные кокки, молочнокислые бактерии	Комменсал кишечника, высокоадаптирован	Устойчив к желчи, низкому рН, некоторым антибиотикам
<i>Bacillus subtilis</i>	Грамположительные палочки, аэроб	Образует эндоспоры	Споры крайне устойчивы к температуре, давлению, кислоте
<i>Bacillus licheniformis</i>	Грамположительные палочки, аэроб/факультативный анаэроб	Образует эндоспоры, продуцент ферментов	Споры устойчивы к внешним воздействиям

Важное отличие: бациллы (*B. subtilis*, *B. licheniformis*) поставляются в форме спор. Это позволяет им проходить через агрессивную среду желудка (кислоту) без потерь, сохраняться при гранулировании комбикормов (высокие температуры) и иметь длительный срок хранения.

Действие этих штаммов является синергическим и реализуется через несколько взаимосвязанных путей.

Enterococcus faecium: колонизирует кишечник, конкурируя с патогена-

ми (сальмонеллы, колибактерии) за рецепторы на эпителии и за питательные вещества.

Bacillus sp.: прорастая в кишечнике, потребляют кислород, создавая анаэробные условия, благоприятные для полезной микрофлоры (бифидо- и лактобактерий) и угнетающие факультативных анаэробов (протей, клебсиелл).

E. faecium: продуцирует бактериоцины (энтероцины), молочную и другие органические кислоты, снижающие pH в просвете кишечника.

B. Subtilis и *B. licheniformis*: синтезируют широкий спектр антибиотикоподобных веществ (субтилизины, бацитрацин, лихенизин) и ферментов (протеазы, амилазы, липазы, ксиланазы), напрямую подавляющих рост патогенов и улучшающих пищеварение.

Все три штамма стимулируют местный и системный иммунитет. Они активируют макрофаги, увеличивают продукцию секреторного иммуноглобулина А (sIgA) в слизистой кишечника, повышают активность лизоцима.

Bacillus sub: продуцируемые ими экзогенные ферменты (протеазы, амилазы) компенсируют недостаток собственных ферментов у молодняка, повышая переваримость и усвоение протеина, крахмала, клетчатки.

E. faecium: способствует выработке бутирата (энергетического субстрата для энтероцитов), укрепляя кишечный барьер и предотвращая транслокацию токсинов и патогенов.

Спектр использования пробиотических препаратов достаточно широк. В частности, экспериментально подтверждена результативность пробиотиков, относящихся к первому поколению, в терапии желудочно-кишечных патологий у молодняка сельскохозяйственных животных. Введение в рацион телят лиофилизированных штаммов молочнокислых и пропионовокислых бактерий способствовало росту среднесуточных приростов живой массы в пределах от 5,8-10%. (Петруха С.Н., Тюрин В.Г. – 2017; Fuller R. 1989; Донник И.М., Шкуратова И.А., 2018).

Препараты второго поколения, такие как споробактерин, показали высокую эффективность при лечении желудочно-кишечных и респираторных

заболеваний. При местном применении споробактерина ускорялось заживление послеоперационных ран на 3-4 дня (Калистратов И.Л., Сорокин А.В. 2014; Макаров В.В., Коваленко Л.В. 2015).

Особое внимание уделяется штамму *Bacillus subtilis* - активному компоненту бацифолина. Бактерии рода *Bacillus* выделяют белковое антибактериальное вещество широкого спектра действия, подавляющее развитие стафилококков, сальмонелл, протей, грибов и других патогенов. Препараты на основе *B. subtilis* (ветом-1.1, ветом-3, субалин, бацифолин и др.) эффективны не только при бактериальных, но и при вирусных инфекциях, благодаря способности подавлять патогенную флору, участвовать в обмене веществ и повышать неспецифический иммунитет (Cutting S.M. 2011).

В последнее время активно ведётся отбор штаммов с высокой антагонистической и колонизационной активностью, в том числе видоспецифичных для конкретных животных. Усовершенствуются методы оценки их антагонистических, ферментативных и биохимических свойств (Zhou M., Zhu J., Yu H. 2019).

Для профилактики колонизации кишечника телят патогенами в первые дни жизни рекомендуется применение пробиотиков - живых антагонистических культур, включающих молочнокислые бактерии, бифидобактерии, энтерококки, дрожжи и штаммы (Fecteau M.E., Pitta M.E., Vecchiarelli D.W., 2016). В России зарегистрировано более 90 наименований таких препаратов (Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации (Раздел кормовые добавки). - М.: Минсельхоз России, 2023). Их эффективность при неонатальной диарее подтверждена как в экспериментальных, так и в производственных условиях (Fecteau M.E., Pitta M.E., Vecchiarelli D.W., 2016). Однако важно учитывать этиологию заболевания, степень антагонизма пробиотика к возбудителю и его приживаемость у телят. Многие пробиотики разработаны на основе штаммов человека, что может снижать их эффективность у животных. Поэтому для ветеринарии разрабатываются специализированные препараты

(Durand F., Durand H. 2010).

Применение пробиотиков особенно оправдано после антибиотикотерапии, когда возникают дисбактериозы и рецидивы диареи. Современные подходы включают комбинированное использование пробиотиков с иммуномодуляторами и применение антибиотикоустойчивых штаммов для повышения эффективности (Селезнев А.Б., Гурин В.К. 2020).

Одной из ключевых задач животноводства остаётся снижение потерь молодняка в ранний постнатальный период. При этом важно учитывать не только патогенные микроорганизмы, но и состояние сопутствующей микрофлоры. Нормальный микробиоценоз поддерживает физиологическое равновесие, обеспечивает местный иммунитет и защищает слизистую кишечника. При стрессах, инфекциях или нарушениях микроклимата баланс смещается в пользу транзитной (условно-патогенной) флоры, что приводит к развитию заболеваний (Бессарабов Б.Ф., Соколов В.Д., Гаврилов В.А. 2007).

Для нормального функционирования ЖКТ необходимо поддерживать достаточный уровень полезных бактерий - бифидобактерий, лактобактерий, бактероидов, энтерококков и дрожжей. Бифидобактерии, как доминирующий компонент, считаются основным критерием состояния кишечника. Лактобактерии синтезируют антимикробные вещества, подавляющие гнилостную и патогенную флору (Tannock G.W. 2004).

Нарушение состава и соотношения микроорганизмов приводит к дисбактериозу, который тесно связан с диарейным синдромом (Бессарабов Б.Ф., Соколов В.Д., Гаврилов В.А. 2007).

Профилактика диареи должна включать борьбу с дисбиозом. Для этого применяется «заместительная терапия» - энтеральное введение культур полезных бактерий, в первую очередь лактобактерий, получивших название «пробиотики». Их действие основано на выработке антимикробных веществ, конкуренции за питательные субстраты и адгезионные сайты, а также на усилении местного иммунитета (Salminen, S., Bouley, C., Boutron-Ruault, M.C. 1998).

Среди популярных препаратов - Лактобифадол, Бифинорм, Ветом, Био-

мос, Иммунобак, Кормобактерин, Сгол, Аvena и другие. Они широко используются в ветеринарии (Анализ рынка ветеринарных пробиотиков в РФ. Отчет агентства «Фармастандарт». - М., 2021).

В мясном скотоводстве пробиотики способствуют ускорению роста, улучшению обмена веществ и повышению качества мяса. Например, «Соя-Бифидум» нормализует рубцовое пищеварение, а целлобактерин в дозе 15 г/гол в течение четырёх месяцев увеличивает синтез летучих жирных кислот и привесы (Коробов А.В., Сергеев Г.В., Игнатъев А.Д. 2019).

Препараты Бацилл, Лактоэнтерол и Лактобифадол также демонстрируют высокую эффективность (Семенов В.Г., Кривоногова А.С. 2018).

При паразитарных заболеваниях, особенно гельминтозах, пробиотики помогают сохранить нормальную микрофлору. Комбинация альбендазола с Лактобифаделом позволяет избежать дисбиоза после дегельминтизации (Кузьмин В.А., Ермаков А.М. 2017).

Пробиотик Реалакс показал высокую эффективность у телят-молочников: он ускоряет рост, повышает переваримость корма, снижает заболеваемость и сокращает длительность болезни (Романов А.Н., Лебедев С.В. 2020; Schamberger G.P. 2002).

Препараты на основе *Bacillus subtilis* (Бацифолин, Ветом-1.1, Энтероспорин) эффективны при энтеритах, сокращая срок болезни на 3–4 дня. Многочисленные исследования подтверждают стимуляцию роста полезной флоры и повышение иммунитета (Николаев С.В., Тихонов Н.Г. 2016; Ковалев Н.А., Петренко А.А. 2019; Spring P., Wenk C., Dawson K.A. 2000; Исследование механизма действия MOS, на котором основан Био-Мос).

Пробиотики Ветом 4 и Велес 6 положительно влияют на биохимические показатели крови и обмен веществ у новорождённых телят, а также эффективны при энтеритах различной этиологии. Применение «Авены» сократило срок лечения энтеритов с 9 до 5 суток и увеличило привес за счёт улучшения усвоения корма (Леонтьев Д.Ф., Михеенко Е.Н., Савинков А.В. 2021; Федоров Ю.Н., Абрамов В.В. 2018).

Барьерная функция кишечника включает эпителиальный слой, слизистый компонент, локальный иммунитет и метаболическую активность энтероцитов. В молочный период барьерная система ещё формируется, и любые стрессоры (некачественная выпойка, резкие изменения рациона, инфекции) могут приводить к повышению проницаемости и усилению воспаления. Поэтому перспективным направлением считается применение добавок, поддерживающих трофику слизистой и энергетическое обеспечение эпителия (в частности, через короткоцепочечные жирные кислоты/бутираты).

Для телят молочного периода принципиально значение pH в сычуге и кишечнике: кислотность влияет на коагуляцию белков молока/ЗЦМ, активность ферментов и рост микроорганизмов. Механистически это обосновывает использование органических кислот и/или подкисленных форм выпойки как факторов, снижающих рост ряда патогенов и влияющих на микробный баланс.

1.3. Комбинированное применение кормовых добавок в животноводстве

Целью данного раздела является анализ и обобщение научных исследований, посвященных комбинированному применению пробиотиков, подкислителей, пребиотиков и бутиратов в рационах телят

Комбинирование кормовых добавок разного генеза целесообразно рассматривать как способ одновременного воздействия на несколько ключевых звеньев патогенеза нарушений желудочно-кишечного тракта. В молочный период наиболее частыми целями являются: микробный баланс и подавление патогенов; барьер и трофика эпителия; кислотность и технологическая безопасность жидкой выпойки; поддержка иммунной реактивности и снижение воспалительной нагрузки.

С позиции механизмов типовые «оптимальные пары» включают:

- пробиотик + подкислитель/органическая кислота: сочетание колонизационной резистентности и контроля роста патогенов за счёт рН-факторов;
- пробиотик + пребиотик (синбиотик): создание условий для закрепления вводимых штаммов;
- бутираты + пробиотики: трофическая поддержка эпителия плюс микробный баланс;

Возникающие трудности в современном животноводстве подчеркивают значимость пробиотиков как эффективного инструмента для улучшения продуктивности и здоровья животных. Обострение экологических условий, экономические проблемы и потребность в увеличении объемов производства продуктов питания требуют инновационных подходов к кормлению животных. Комбинированное применение пробиотиков может удовлетворить потребности организма животных в специфических условиях, что высвечивает перспективы их использования как альтернативу антибиотикам (Лойко И.М. 2016).

1. Комбинация «Пробиотик + Подкислитель»: синергизм колонизаци-

онной резистентности и бактерицидного эффекта.

Первая из рассматриваемых «оптимальных пар» базируется на сочетании пробиотических микроорганизмов, обеспечивающих колонизационную резистентность слизистой, и органических кислот, создающих неблагоприятную среду для патогенов за счет снижения pH.

Классическое исследование, проведенное под руководством Bontempo V. (2013) на базе Миланского университета, изучало отдельное, а не комбинированное применение этих добавок, что позволяет понять вклад каждого компонента. В работе на телятах-мясниках (бычках фризской породы) использовался видеспецифичный пробиотик (*Bacillus coagulans*, *Lactobacillus animalis*, *L. paracasei*) и отдельно подкислитель (диформиат кальция).

Результаты показали, что пробиотик достоверно улучшал микробный баланс в кишечнике (повышение соотношения лактобацилл к *E. coli*, $P \leq 0.05$), консистенцию фекалий и общий индекс здоровья, а также способствовал лучшей сохранности целостности эпителия слепой кишки при гистологическом исследовании. Однако статистически значимого влияния на приросты живой массы не наблюдалось. Напротив, добавление подкислителя (диформиата кальция) в дозе 3% привело к негативным последствиям: снижению потребления корма, конечной живой массы и среднесуточных приростов ($P \leq 0,01$), а также к гистологическим изменениям (расширение просветов желез Бруннера), что указывает на отсутствие полезного эффекта при отдельном применении в высокой дозе. Хотя теоретическое обоснование пары «пробиотик + подкислитель» выглядит безупречно, исследования показывают, что эффективность сильно зависит от дозировки и формы кислоты. Диформиат кальция в высоких дозах может оказывать негативное влияние на потребление корма. Необходимы дальнейшие исследования синергидных комбинаций, например, пробиотиков с более мягкими кислотами (лимонная, яблочная) в оптимальных дозах.

2. Синбиотики: пробиотик + пребиотик - платформа для закрепления микрофлоры.

Наиболее изученным и перспективным направлением является создание синбиотиков - комбинаций пробиотиков и пребиотиков, где последние служат субстратом для избирательной стимуляции роста вводимых полезных бактерий.

Исследование коллектива авторов под руководством Pata В.А. (2025) на буйволятах породы Джаффарабади показало, что добавление синбиотика (*Lactobacillus sporogenes* + *Saccharomyces cerevisiae* в сочетании с 2,5 г/день маннан-олигосахаридов) привело к численному улучшению конверсии корма по сравнению с контролем (5,78 против 6,34) и увеличению потребления сухого вещества на 5,08%, хотя различия и не достигли статистической значимости. Это свидетельствует о потенциале синбиотиков для повышения эффективности использования питательных веществ.

Более убедительные данные получены в работе Thanippilly А.Ј. и Kumar S. с соавторами (2024) на буйволятах породы Муррах. Ученые провели тщательный скрининг пребиотиков *in vitro* и выбрали инулин как наиболее эффективный для совместного применения с *Ligilactobacillus salivarius* BF17. Результаты 90 -дневного эксперимента продемонстрировали явное преимущество синбиотической добавки. Живая масса в группе синбиотика была достоверно выше (74,93 кг), чем в контроле (68,04 кг) и даже выше, чем при отдельном применении пробиотика (72,25 кг) и пребиотика (71,26 кг при $P < 0,05$). В группе синбиотика наблюдалось синхронное увеличение популяций *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* на фоне снижения количества колиформных бактерий. Фекальный балл (показатель диареи) был наилучшим (наименьшим) именно в синбиотической группе (1,62 против 1,97 в контроле, $P < 0,05$).

Эти выводы подтверждаются и в работе иранских исследователей под руководством Vahedi V. (2025) на телятах голштинской породы. Добавление синбиотика DiPro Plus в дозе 4,5 г/день достоверно увеличило конечную массу тела и среднесуточные привесы ($P < 0,05$), улучшило консистенцию фекалий и общее состояние здоровья телят-сосунов. Авторы связывают это с по-

ложительным влиянием на микробиоту и улучшением абсорбции питательных веществ, что подтверждается повышением уровня глюкозы и общего белка в крови ($P < 0,05$). С позиции физиологии питания, синбиотики представляют собой наиболее сбалансированный подход. Пребиотик (инулин, олигосахариды) не только способствует закреплению пробиотических штаммов, но и сам служит источником энергии для энтероцитов и субстратом для продукции короткоцепочечных жирных кислот, улучшая трофику слизистой.

3. Комбинация «Бутираты + Пробиотики»: трофическая поддержка и микробный баланс.

Масляная кислота (бутират) является основным источником энергии для колоноцитов и играет ключевую роль в развитии и регенерации эпителия ЖКТ. Ее сочетание с пробиотиками направлено на одновременное улучшение структуры слизистой и ее микробной защиты.

Исследование Vazquez-Mendoza O. с соавторами (2020) сравнивало эффективность выпойки телят пастеризованным сборным молоком и заменителем молока, обогащенным бутиратом натрия и активным пробиотиком *Bacillus amyloliquefaciens*. Результаты показали, что телята, получавшие обогащенный ЗЦМ, не уступали по приростам живой массы и показателям здоровья телятам на сборном молоке к 60-му дню жизни. Это демонстрирует, что комбинация «бутират + пробиотик» способна полностью компенсировать отсутствие в рационе естественных факторов роста, содержащихся в молоке.

Однако не все комбинации с бутиратами однозначно эффективны. Масштабная работа польских ученых под руководством Górkа P. с соавторами (2023) изучала добавление бутирата натрия (3,1 г/день) в ЗЦМ, уже содержащий пробиотики (*Bacillus licheniformis*, *B. subtilis*, *Enterococcus faecium*). Результаты оказались неожиданными и показали важность учета конкретных условий кормления: на одной ферме (Study 1A) добавление бутирата ухудшило консистенцию фекалий, а на другой ферме (Study 1B) бутират и антитела яичного желтка (EY) снижали приросты в первые 20 дней, хотя EY улучшали приросты в последующий период. Это указывает на то, что

эффект бутиратов может модулироваться составом базового рациона (в данном случае выпойка смесью молозива и молока в первую неделю жизни) и санитарным состоянием фермы.

Более оптимистичные данные получены в сопутствующем исследовании той же группы (Milik J. с соавторами, 2023), где оценивалось влияние этих же добавок на состав фекальной микробиоты. Оказалось, что на 14-й день эксперимента бутират натрия способствовал увеличению численности *Bifidobacterium spp.* по сравнению с контролем. Наилучший эффект на баланс микрофлоры (рост лактобацилл и бифидобактерий) показали фитогенные соединения (РС). Включение бутиратов в комбинации с пробиотиками физиологически обосновано и в ряде случаев эффективно. Вместе с тем их эффект может зависеть от факторов: их дозировки, условий окружающей среды (паратипических факторов), режима и особенностей кормления. Наиболее перспективным считается использование комбинации «пробиотик + бутират» у телят с уже имеющимися повреждениями слизистой оболочки либо с целью стимуляции её восстановления в период постнатального развития.

Анализ данных современной научной литературы показывает, что комбинированное применение кормовых добавок в рационах телят раннего постнатального периода развития является физиологически обоснованным и практически значимым направлением повышения их сохранности и продуктивности.

1. Эффективность различных сочетаний применения синбиотиков (пробиотик + пребиотик) объясняется тем, что пребиотик создает условия для более активного роста полезной микрофлоры, тогда как пробиотик непосредственно участвует в нормализации микробиоценоза кишечника.

2. Эффективность комбинации пробиотиков с бутиратами, где бутират является важным метаболическим и трофическим фактором, стимулирующим развитие эпителия пищеварительного тракта и способствующим морфофункциональному становлению преджелудков. Вместе с тем выраженность положительного эффекта подобных комбинаций определяется спосо-

бом введения добавок, структурой рациона, санитарным состоянием хозяйства и установленной технологией выращивания телят, что потребует дифференцированного подхода к их практическому использованию.

3. Эффективность комбинации пробиотиков с подкислителями, объясняется тем, что органические кислоты способны снижать рН содержимого желудочно-кишечного тракта, ограничивать развитие условно-патогенной микрофлоры, и как следствие, усиливать эффект пробиотических кормовых добавок. Тем не менее, использование данных комбинаций необходимо осуществлять осторожно, поскольку избыточное подкисление может отрицательно сказаться на поедаемости кормов и состоянии слизистой оболочки кишечника.

Ученые В.И. Левахин, Ю.А. Ласыгина, А.В. Харламов, Л.Н. Ворошилова (2013); Г.К. Дускаев, Г.И. Левахин, В.Л. Королёв, Ф.Х. Сиразетдинов (2019) указывают на необходимость дальнейшей стандартизации протоколов моноприменения пробиотиков и их комбинаций с другими добавками различного происхождения у телят разных возрастных периодов и других видов животных с более точной оценкой технологических условий (Некрасов Р.В., Ушакова Н.А., Бобровская О.И., Мелешко Н.А. 2012; Du Y., Gao Y., Hu M., Hou J., Yang L. et al. 2023; Cangiano L.R., Yohe T.T., Steele M.A., Renaud D.L. 2020).

Как указывают Ю.С. Савинова с соавторами (2022) «...дальнейшее применение пробиотиков в животноводстве связано с разработкой и внедрением технологий, обеспечивающих сохранение их биодоступности и повышения эффективности доставки в организм животного, прежде всего за счет нанокапсулирования, что позволит защитить пробиотические культуры от деструктивного влияния среды пищеварительного тракта, и будет способствовать сохранению их жизнеспособности, повышению степени колонизации кишечника и, как следствие, усилению положительного влияния на здоровье животных».

Многие ученые, в том числе М.К. Койлыбаева, Г.О. Устенова, Д.Ж. Ба-

тырбаева с соавторами (2018) отмечают, что «...изучение сочетанного и комбинированного применения пробиотиков с другими кормовыми и биологически активными добавками является перспективным направлением современных исследований. Особый интерес вызывают комбинированные препараты, включающие пребиотики, фитоконпоненты и прочие функциональные кормовые добавки, так как их использование может сопровождаться синергическим эффектом в сравнении с моноприменением».

Д.В. Усенко, А.В. Горелов (2004) утверждают, что «...расширение сферы применения пробиотиков связано с возможностью их использования не только в кормлении животных, но и в смежных направлениях ветеринарной практики и зоогигиены. Пробиотические препараты рассматриваются как потенциальный компонент комплексных профилактических мероприятий, направленных на снижение заболеваемости животных и поддержание их нормального физиологического статуса. Кроме того, их применение может способствовать улучшению санитарного состояния животноводческих объектов за счет уменьшения контаминации среды патогенными микроорганизмами, в том числе в воздухе помещений и субстратах, используемых при содержании животных».

Актуальным направлением дальнейших исследований остается поиск и изучение новых пробиотических штаммов, обладающих устойчивостью к воздействию антибиотиков. Подобные микроорганизмы представляют особый интерес в связи с нарастающей проблемой антибиотикорезистентности и необходимостью разработки дополнительных подходов к профилактике и сдерживанию инфекционных процессов у животных.

Н.И. Урсова (2013) свидетельствует о том, что «...пробиотики выполняют не только локальную защитную функцию на уровне кишечника, но и способны снижать вероятность развития системных инфекций, что определяет их значимость в современной ветеринарной практике».

Как отмечают В.А. Андреев, О.У. Стецюк, И.Н. Андреева (2022) «...пробелы в современных знаниях требуют дальнейших детальных иссле-

дований, направленных на раскрытие максимального потенциала пробиотиков, их влияния на микробиоту в организме животных».

Н.В. Сичкар, И.В. Каешова, В.В. Ляшенко (2023) установили, что включение пробиотического препарата «Ветоспорин-актив» способствует более интенсивному протеканию процессов ферментации клетчатки, что выражается в повышении концентрации летучих жирных кислот и увеличении численности микрофлоры в рубце. Данные изменения свидетельствуют о благоприятном влиянии пробиотического препарата на прирост живой массы и общее физиологическое состояние

Исследования Ю.А. Шкуриной, И.Г. Шкурина (2018) подтверждают «...пробиотики играют важную роль в формировании и восстановлении полноценной микрофлоры, особенно после применения антибактериальных средств, что имеет существенное значение для повышения общей продуктивности животных и улучшения качества получаемой продукции».

Г.Г. Соколенко, Б.П. Лазарев, С.В. Миньченко (2015) отмечают, что «...пробиотики блокируют размножение патогенных микроорганизмов и укрепляют иммунные реакции, тем самым способствуя снижению заболеваемости молодняка на 20-30%». По данным анализа экономических результатов И.Д. Кильдияровой (2016) применение пробиотиков положительно сказывается на рентабельности производства животноводческой продукции, за счет увеличения прироста живой массы и снижению кормоконверсии.

С.И. Кононенко с соавторами (2014) отмечают, что «...расчёт экономической эффективности позволил выявить оптимальную технологическую схему ускоренного доращивания ремонтных тёлочек мясного скота до случного возраста. Установлено, что уровень рентабельности доращивания геррефордского скота повысился на 9,96 % при сочетании кормовых пробиотических добавок в составе рациона в количестве «Бацелл» 0,02 кг и «Моноспорин» 0,004 мл в сутки на голову, а казахской белоголовой - на 26,3 % в сравнении с контролем». Исследования, проведенные А.С. Баграмяном (2015) согласуются с предыдущими авторами. Так, А.С. Баграмян отмечает «...кормовые

добавки «Бацелл» и «Моноспорин» и их сочетание в составе рациона оказали положительное влияние на прирост живой массы бычков и тёлочек герефордской породы. К отъёму в возрасте 205 дней вторая опытная группа бычков превышала на 10,99 % контрольных по показателю средней живой массы, третья - на 9,38 % и четвёртая - на 11,54 %, а среднесуточный прирост у опытных животных был больше соответственно на 12,75 %, 10,88 %, и 13,04 % бычков контрольной группы. Вторая опытная группа ремонтных тёлочек к отъёму на 5,6 % превышала контрольных по показателю средней живой массы, третья - на 4,3 % и на 6,2 % - четвёртая группа опытных животных, а среднесуточный прирост у опытных животных второй группы превышал на 6,3 %, в третьей - на 4,6 %, а в четвёртой - на 6,8 % сверстниц контрольной группы. Удорожание суточного рациона в опытных группах из-за введения кормовой добавки наблюдалось и в период пастбищного содержания животных. Расчёт экономической эффективности показал, что несмотря на увеличение затрат на одного бычка уровень рентабельности повысился во второй опытной группе на 13,6 %, в третьей - на 11,0 % и в четвёртой - на 12,3 % в сравнении с животными контрольной группы. Уровень рентабельности повысился и при выращивании тёлочек во второй опытной группе на 6,5 %, в третьей - на 4,2 % и в четвёртой - на 5,6 % в сравнении с контрольными животными».

Перспективы будущих исследований в области комбинированного применения пробиотиков выглядят многообещающе. Необходимы дальнейшие эксперименты, направленные на изучение взаимодействия различных штаммов, а также их влияние на разные виды животных (Kumar M., Verma V., Nagpal R., 2011; Радзинский В.Е., Ордиянц И.М., Абдурахманова М.Б. 2018). Это позволит более точно определить оптимальные комбинации пробиотиков для достижения максимальной эффективности (de Vrese M., Schrezenmeir J. 2008).

Также следует отметить, что применение пробиотиков совместно с метабитами значительно улучшает баланс кишечной флоры. Это подтвер-

ждается тем, что использование таких сочетаний способствует увеличению количества *Lactobacillus spp.* и снижению колонизации условно-патогенными микроорганизмами.

Эффективность применения комбинированной пробиотической терапии отмечают в своих научных работах многие ученые, в которых указывают, что она оказывает более выраженное ингибирующее действие на патогенную микрофлору (Холодов А.А., Брюхачева Е.О., Отдушкина Л.Ю., Захарова Ю.В., Примкулова М.В., Пьянзова Т.В. 2022).

С учетом современных представлений о механизмах действия пробиотиков, известных данных их «моноприменения», особого внимания требует изучение именно комбинированных схем использования, поскольку их сочетания (комбинация) является методологически обоснованным. Это обусловлено возможностью проявления их синергизма, так и функционального антагонизма в конкретных условиях кормления и содержания. Поэтому, углубленные исследования в данной области могут стать основой для разработки более эффективных подходов к укреплению здоровья животных, снижению заболеваемости, повышению продуктивности животных и увеличения экономической эффективности отрасли животноводства.

1.4. Заключение по обзору литературы

Литературные данные подтверждают, что молочный период телят является критическим этапом, характеризующимся незрелостью желудочно-кишечного тракта и иммунной системы, динамичным формированием микробиоты и высокой частотой диарейного синдрома как основного фактора потерь. Управление молозивом выступает фундаментом пассивной защиты и сохранности молодняка (Godden S. 2008). Одновременно, кормовые добавки, действие которых направлено на оптимизацию микробиоты, барьер кишечника и параметры пищеварения, рассматриваются как важный элемент профилактики и повышения реализации потенциала роста.

Механизм действия пробиотических культур, представленных как спорообразующими микроорганизмами, так и лактобактериями, заключается в укреплении колонизационной резистентности, сдерживании условно-патогенной микрофлоры и коррекции локальных иммунных реакций. В свою очередь, органические кислоты и их производные, в частности бутираты, выполняют функцию регуляторов кислотности среды, угнетают жизнедеятельность патогенов и способствуют сохранению трофики слизистой кишечника. При этом результативность применения указанных добавок варьирует в зависимости от таких факторов, как видовые особенности штаммов, лекарственная форма, величина дозировки, период начала скармливания, тип рациона (молоко, заменитель или стартерный комбикорм) и параметры содержания поголовья.

Пробиотические препараты и родственные микробные продукты способны улучшать показатели роста и здоровья телят, однако эффект зависит от штамма и метода введения, что подтверждено многими исследованиями (Wang L., Sun H., Gao H., Xia Y., Zan L., Zhao C. 2023). Органические кислоты и подкисление жидкой выпойки являются технологическим подходом к снижению микробной нагрузки и модуляции пищеварительных условий (Chen Y., Gao Y., Yin S., Zhang S., Wang L., Qu Y. 2020). Бутираты и коротко-

цепочные жирные кислоты -ориентированные решения демонстрируют потенциал влияния на развитие рубца и пищеварительную функцию при условии корректного способа доставки (Górka P., Kowalski Z.M., Pietrzak P. et al. 2011; Guilloteau P., Savary G., Jaguelin-Peyrault Y. et al. 2010). В совокупности эти данные формируют научное основание для комбинированного применения добавок разного генеза, ориентированного на многозвенное воздействие на риски молочного периода.

С учётом многофакторной природы желудочно-кишечных расстройств наиболее перспективным является комбинированный подход, при котором добавки разного генеза дополняют действие друг друга (рН-менеджмент и антимикробная активность ↔ формирование устойчивого микробиоценоза; трофическая поддержка эпителия ↔ снижение транслокации патогенов; иммуномодуляция ↔ повышение резистентности). Вместе с тем, в литературе сохраняется недостаток данных об оптимальных комбинациях и режимах применения именно у телят молочного периода, а также о наборе критериев, позволяющих связать профилактический эффект с последующей продуктивностью.

В то же время, выявлены пробелы знаний, связанные со стандартизацией схем комбинирования кормовых компонентов и кормовых добавок в молочный период выращивания телят, выбором критериев эффективности и возможностью сопоставимости исследований между хозяйствами.

Следовательно, научное обоснование продуктивного действия комбинированного применения кормовых добавок разного генеза у телят молочного периода является актуальным направлением, а результаты научно-хозяйственных опытов могут быть использованы для разработки схем кормления, повышающих сохранность молодняка, уменьшающих частоту диарейного синдрома и улучшающих показатели роста.

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Условия проведения исследований

Теоретический раздел диссертационной работы был подготовлен на базе кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Проведение экспериментальной части осуществлялось в условиях производственной площадки ООО Агрофирма «Культура» Брянского района, Брянской области в период с ноября 2023 года по июнь 2025 года. Нами были проведены три научно-хозяйственных опыта, три балансовых (физиологических) опыта и производственная апробация на телочках голштинской чёрно-пёстрой породы с пятидневного возраста, содержащихся в индивидуальных клетках. Продолжительность научно-хозяйственных опытов составляла тридцать дней, балансовых (физиологических) - четыре, согласно общепринятых методик (Малявко И.В. и др., 2023).

Формирование экспериментальных групп, каждая из которых включала десять телят, производилось согласно методике пар-аналогов. основополагающими критериями при этом служили возрастные характеристики, породность, показатели живой массы и общее физиологическое состояние организма. Условия содержания и кормления были идентичными для всех групп и базировались на технологических регламентах, действующих в хозяйстве. Предварительное ветеринарное обследование показало, что все животные клинически здоровы и пригодны для проведения исследований.

В структуру каждого научно-хозяйственного опыта был включен физиологический (балансовый) эксперимент. Для его реализации из каждой опытной группы случайным способом отбирали по три особи, которых размещали в индивидуальных клетках. Такая схема позволяла вести строгий количественный учет съеденных кормов, несъеденных остатков и выделенных продуктов жизнедеятельности.

Учет потребления кормов проводился ежедневно на протяжении четы-

рех суток методом вычисления разницы между выданным объемом корма и его остатками. Величины абсолютного и среднесуточного прироста живой массы определялись путем деления разницы показателей массы тела на начало и окончание эксперимента на общее количество кормодней.

Было организовано раннее приучение к гранулированному преста-ртерному комбикорму. Кормление телят до 35 суточного возраста осуществ-ляли по стандартной схеме, рассчитанной исходя из потребностей организ-ма теленка.

Формирование рационов для подопытных групп осуществлялось с применением специализированного программного обеспечения «NDS-Professional». Расчеты базировались на данных фактической питательной ценности кормовых средств и актуальных детализированных нормах кормле-ния крупного рогатого скота. Полученные рационы характеризовались сба-лансированностью по всем ключевым нормируемым элементам питания, что отражено в таблице 1.

Концентрированные корма обладают высокой энергетической ценно-стью и содержат легкоусвояемые питательные вещества. Приучение к ним начинали с 5 дневного возраста.

Основным концентратом был преста-ртерный комбикорм, который за-давали в специальные ведра в свободном доступе. В его состав входили: зер-нопродукты, зерновые, жмыхи, пшеничный продукт, продукты переработки сои, шроты, патока, известняк, витаминный премикс, соль, смесь органиче-ских кислот, фосфаты, ароматизатор, антиоксидант, адсорбент микотоксинов, подсластитель (приложение Е).

Готовый преста-ртерный комбикорм полностью покрывает потребности растущего организма в протеине и обменной энергии, обеспечивает опти-мальное количество питательных веществ, необходимых для роста и разви-тия телят, стимуляции развития рубца и поддержания высокого иммунного статуса. Хорошо развитый рубец позволяет переходить в раннем периоде вы-ращивания на сухой тип кормления. В последующем ремонтные телки лучше

развиваются, а коровы имеют более высокую молочную продуктивность.

Таблица 1 - Среднесуточный рацион (основной) телят с 5-35 дневного возраста в трех научно-хозяйственных опытах

Компонент рациона:	Количество в сутки, кг
Молоко цельное	6,0
Комбикорм престартер	0,6
Содержание питательных веществ в рационе	
ЭКЕ	2,323
Обменная энергия, МДж	23,232
Сухое вещество, кг	1,294
Сырой протеин, г.	324,6
Переваримый протеин, г.	216,36
Растворимый протеин, г	223,9
Сырой жир, г	270,2
Сырая клетчатка, г	48,5
Крахмал, г	143,64
Сахар, г	318,9
Кальций, г	16,4
Фосфор, г	8,64
Магний, г	2,34
Калий, г	16,4
Натрий, г	7,02
Хлор, г	13
Сера, г	3,8
Железо, мг	57
Медь, мг	18,3
Цинк, мг	126
Марганец, мг	73,8
Витамин А, МЕ	29400
Витамин D, МЕ	3675
Витамин Е, мг	55,2

Энергетическая ценность рациона составляла - 23,23 МДж, содержание переваримого протеина - 213,36 г. Рацион сбалансирован по основным пита-

тельными веществами, энергии, белку, жиру, минералам и витаминам. Соотношение молока и комбикорма соответствует физиологическим потребностям телёнка в возрасте 5-35 дней. Достаточное содержание сахара и жира обеспечивает высокую энергетическую плотность, что важно для молочного периода (таб.2).

Таблица 2 - Концентрация питательных веществ и обменной энергии в среднесуточном рационе

Показатель	Норма	Факт
Обменной энергии, МДж в 1 кг сухого вещества	18,0-20,5	23,23
Переваримого протеина, г в 1 кг сухого вещества	150-170	167,2
Процент сырого протеина в 1 кг сухого вещества	22-26	25,1
Процент сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества	3-5	3,75
Процент сырого жира в 1 кг сухого вещества	18-22	20,9
Процент сахара в 1 кг сухого вещества	20-25	24,7
Переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	90-100	93,1
Сахаро-протеиновое отношение	0,9-1,1:1	0,98:1
Кальциево-фосфорное отношение	1,5-2,0:1	1,9:1

Анализ показателей концентрации питательных веществ, энергоёмкость, соотношения важнейших компонентов в рационе подопытных животных соответствует нормам потребности в соответствии с возрастом.

2.2. Характеристика материалов исследований

Первым материалом для исследований послужила кормовая добавка пробиотического действия «Бацифолин» (рис.1), предоставленная для наших исследований производителем - ООО «НИИ Пробиотиков» (г. Москва).

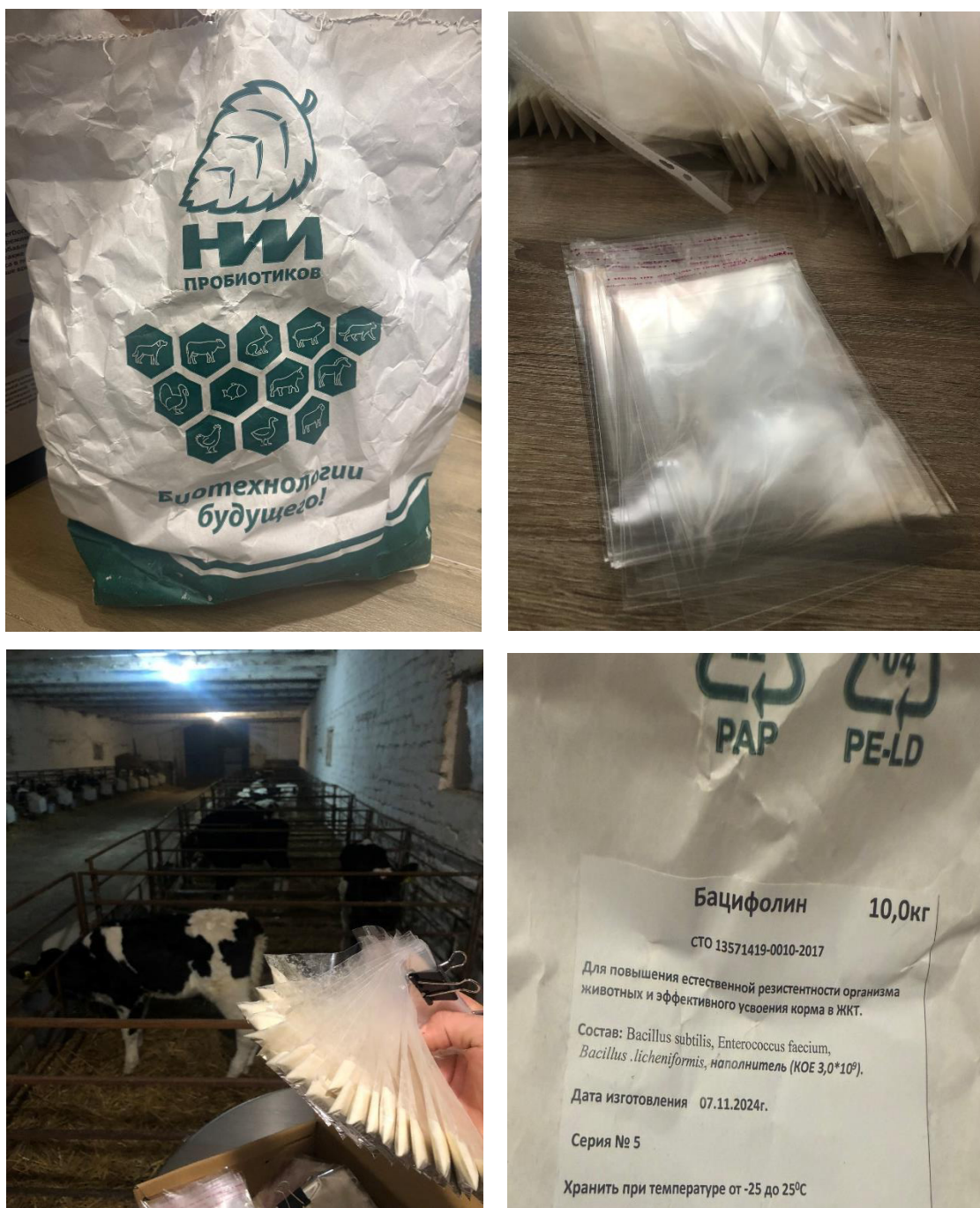


Рисунок 1 - Кормовая добавка «Бацифолин»

Согласно аннотации, разработанной производителем, «пробиотическая добавка «Бацифолин» содержит смесь жизнеспособных, специально подобранных культур бактерий *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* и наполнителя (молочная сыворотка, лактоза). Общее количество жизнеспособных бактерий *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* - $3,0 \times 10^9$.

Штаммы бактерий не подвергались генетической модификации.

Добавка «Бацифолин» представляет собой порошок бежевого цвета растворимый в воде и молоке.

Ключевыми компонентами добавки «Бацифолин» выступают бациллы (спорообразующие бактерии) и энтерококки (*Enterococcus faecium*). Благодаря высокой толерантности к агрессивной среде ЖКТ и его ферментам, эти микроорганизмы проявляют выраженную антагонистическую активность, подавляя развитие патогенной и условно-патогенной флоры (как грамположительной, так и грамотрицательной). Помимо этого, штаммы синтезируют широкий спектр гидролитических ферментов - амилолитических, протеолитических, целлюлозолитических, липолитических и пектинолитических, что положительно сказывается на переваримости и усвоении компонентов корма. Метаболический потенциал энтерококков характеризуется способностью сбраживать разнообразные углеводы, в том числе аргинин, сорбозу, арабинозу, маннит, сорбит, мелибиозу, мелицитозу, галактозу, глюкозу, фруктозу, маннозу, мальтозу, лактозу и сахарозу.

В результате этих процессов снижается токсическая нагрузка на организм животных, улучшается пищеварение. Энтерококки обладают широким спектром бактерицидного действия против грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, возбудителей кишечных и госпитальных инфекций, в том числе с лекарственной устойчивостью.

Штаммы *Enterococcus faecium* проявляют антагонистическую активность против грамположительных и грамотрицательных бактерий.

Применение кормовой добавки «Бацифолин» не исключает использо-

вание различных лекарственных средств, в том числе антибиотиков.

Кормовая добавка не оказывает побочного действия на организм животных в дозах, превышающих рекомендуемые. Противопоказаний к применению не установлено.

Продукты животноводства, полученные во время и после приема «Бацифолин», используют без ограничений» (Аннотация ООО НИИ Пробиотиков).

Вторым материалом для исследований послужила кормовая добавка «Криптостоп» (рис.2).



Рисунок 2 - Кормовая добавка «Криптостоп»

Согласно инструкции производителя ООО «НЕРОХИМ» (Ярославская область) «биологические свойства кормовой добавки «Криптостоп» обусловлены входящими в ее состав активными компонентами. Глицериды жирных кислот способствуют регенерации клеток слизистой оболочки кишечника, активизируют работу пищеварительных ферментов, улучшая переваримость питательных веществ рациона.

Применение кормовой добавки «Криптостоп» способствует повышению интенсивности роста телят, повышая их сохранность и продуктивность.

В кормовой добавке «Криптостоп» в 1 л содержатся действующие вещества: моно-, ди- и триглицериды пропионовой, масляной, гептановой, каприловой, капроновой и лауриновой кислот (55-60%); вспомогательное вещество: свободный глицерин (40-45%).

Содержание масляной кислоты 0,1-1,0%, пропионовой кислоты 2,0-3,5%, гептановой кислоты 11,0-13,5%, каприловой кислоты 0,01-1,0%, капроновой кислоты 0,01-1,0%, лауриновой кислоты 0,01-1,0%, глицерина 32-39%.

Жидкость от светло-желтого до желтого цвета, хорошо растворимая в воде.

Кормовая добавка совместима со всеми ингредиентами кормов, лекарственными препаратами для ветеринарного применения и другими кормовыми добавками.

Кормовую добавку задают индивидуально перорально в смеси с молоком или ЗЦМ при помощи шприцевого дозатора» (Инструкция ООО «НЕРОХИМ»).

2.3. Методы проведения исследований

Для проведения исследований была определена их общая схема (рис. 3).

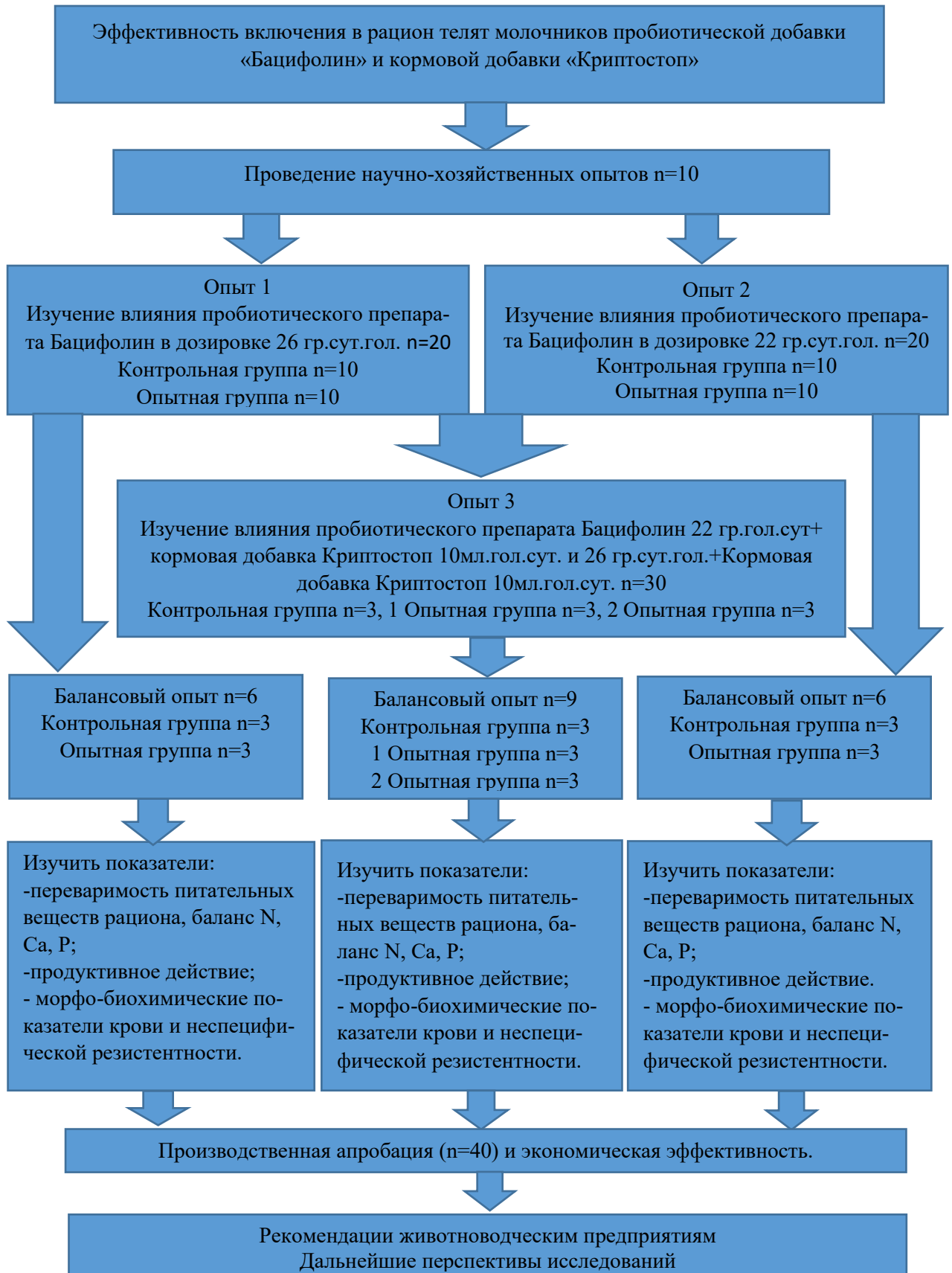


Рисунок 3 - Общая схема научных исследований

В ходе выполнения научно-хозяйственных и балансовых опытов, а также при проведении производственной апробации и последующей обработке данных применялся комплекс общепринятых методик. Исследования включали определение зоотехнических параметров, биохимических и гематологических маркеров, расчет экономической эффективности и статистическую (биометрическую) обработку цифрового материала.

Изучение переваримости кормовых средств, а также баланса азота, кальция и фосфора в организме подопытных животных проводилось в рамках балансового опыта. Для этого из каждой группы было рандомно отобрано по три головы. Исследование выполнялось согласно методическим рекомендациям, разработанным М.Ф. Томмэ и А.И. Овсянниковым, 1969. Поедаемость кормов по каждой группе учитывали ежедневно поголовно путем расчета разности между количеством заданного корма и несъеденных остатков в течение четырех смежных суток (рис.4).



Рисунок 4 - Учет поедаемости кормов

Динамику роста подопытных телят оценивали по результатам индивидуальных взвешиваний, которые проводились на специализированных весах

для крупного рогатого скота (ВСП 4-ЖСО) в утренние часы, до раздачи корма и выпойки. Фиксацию живой массы проводили трижды: при рождении, в начале эксперимента и по его окончании. Рассчитывался комплекс показателей: абсолютный и среднесуточный и относительный приросты, а также коэффициент увеличения живой массы. Абсолютный прирост определяли как разницу конечной и начальной массы, среднесуточный - делением этого показателя на длительность учетного периода. Для расчета относительного прироста применяли общепринятую формулу. Коэффициент роста позволял судить о кратности увеличения массы тела за время опыта. Затраты обменной энергии и переваримого протеина на 1 кг прироста телочек определили согласно общепринятой методике расчета (под ред. А.П. Калашникова, И.А. Егорова, В.И. Фисинина и др., 2003).



Рисунок 5 – Отобранные образцы фекалий и мочи для исследований

Для изучения обменных процессов и усвояемости кормов был проведен физиологический (балансовый) опыт, в котором животных (по 3 головы в каждой группе) размещали в индивидуальных станках для отдельного улавливания кала и мочи.

Экскременты собирали в ведра непосредственно при дефекации с последующим переносом в герметичные металлические контейнеры. Ежедневно определяли массу выделений за 24 часа и подвергали их консервации 10% соляной кислотой (пропорция 50 мл на 1 кг массы) с внесением 2 мл хлороформа, после чего материал помещали на хранение в охлаждаемое помещение. На протяжении учетного этапа из каждой суточной порции фекалий после тщательного смешивания отбирали точечные пробы (суммарно 5% от объема) в емкости с пришлифованными крышками. Для каждого животного формировали индивидуальную объединенную пробу в отдельном сосуде с добавлением консервантов (100 мл HCl и 2 мл хлороформа на 1 кг массы) и сохраняли в холоде. По окончании эксперимента пробы высушивали при t равной 60-65°C до воздушно-сухого состояния, после чего помещали в стеклянную тару с плотными пробками для последующих аналитических процедур.

Мочу собирали в стеклянные банки с притертыми крышками. Из суточного объема отбирали усредненную пробу (10% от общего количества), которую дополнительно консервировали 10% раствором соляной кислоты (до достижения 5% концентрации кислоты в образце) с добавлением 2-3 г тимола.

Химический состав средних проб кормов, их остатков, фекалий (3% от массы) и мочи изучали в аккредитованной испытательной лаборатории ФГБОУ ВО Брянский ГАУ (рис. 5), руководствуясь методиками зоотехнического анализа (П.Т. Лебедев, А.Т. Усович, 1976).

Применялись следующие методы:

- определение сырого жира - экстрагирование в аппарате Сокслета (ГОСТ 13496.15-97);
- массовая доля сырой золы - озоление в муфельной печи при 450–

500°C (ГОСТ 13979.6-69);

- количественное содержание Са и Р - фотометр пламенный автоматический ФПА – 2 – 01, капиллярный электрофорез на приборе «Капель-105» (М04-38-2004, М04-65-2010);

- валовое содержание азота и сырого протеина - метод Кьельдаля (ГОСТ 51417-99);

- содержание сырой клетчатки - по Генненбергу и Штоману (ГОСТ 13496.2-91);

- первоначальная влага - высушивание до постоянного веса при 65°C (ГОСТ 13496.3-92);

общая влажность - расчетный способ;

- БЭВ - расчетный метод.

В пробах мочи исследовали:

- общий азот - по Кьельдалю;

- содержание Са и Р - колориметрия на КФК-3;

- величину сухого остатка - на анализаторе «Латкан 1-4».

На основе сведений о количестве потребленных компонентов корма, их показателях содержания в фекалиях и моче, данных о химическом составе кормов рассчитывали коэффициенты переваримости (протеина, жира, клетчатки и БЭВ) в виде отношения переваренных веществ к поступившим с кормом (в процентах). По результатам балансовых опытов вычисляли показатели ретенции азота, кальция и фосфора в теле телят. Статистическую обработку цифрового материала, включая данные подбора животных, выполняли по методу Н.А. Плохинского, 1969.

Исследование морфо-биохимических показателей крови и ее сыворотки проводили в ветеринарной лаборатории «Нуклеом» (г. Москва) на гематологическом анализаторе Abacus junior vet (Diatron, Австрия). Забор крови проводили из ярёмной вены у телят 35-ти дневного возраста утром перед первым кормлением. Кровь брали в пробирки для взятия крови, содержавшие антикоагулянт (К2ЭДТА 9,0 мл).



Рисунок 6 – Отобранные образцы крови для исследований

Исследование биохимических показателей проводилось на гематологическом анализаторе «Chem Well 2900 (Т)» (Awareness Technology, США), для этого осуществлялось взятие крови из ярёмной вены в пробирки для взятия крови (вакуумная пробирка с активатором свертывания PZ100S) сыворотку крови получали методом отстаивания в прохладном месте при температуре +4-10 °С (рис. 6).

Исследование фагоцитарной активности нейтрофилов осуществляли микроскопическим методом, для этого проводилось взятие крови из ярёмной вены у телят 35-ти дневного возраста утром перед первым кормлением (рис.7). Использовали пробирки для взятия крови, содержавшие антикоагулянт (К2ЭДТА 9,0 мл).

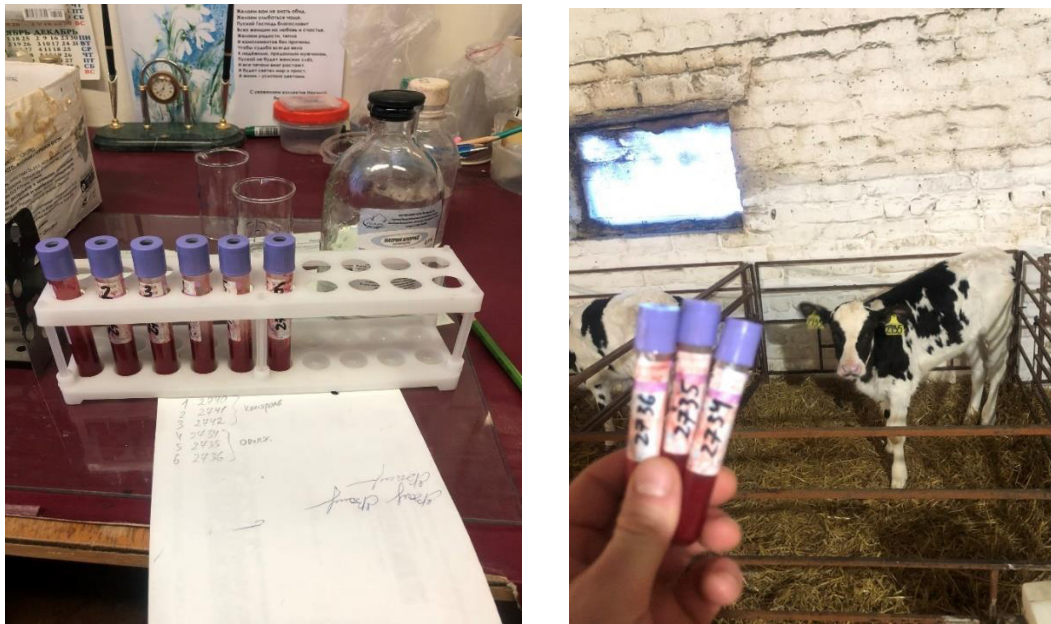


Рисунок 7 – Отобранные образцы крови для исследований

Оценку фагоцитарной активности проводили согласно методическому подходу, предложенному Е.А. Кост, М.И. Стенко, 1974. В стерильные микропробирки (эппендорфы) вносили по 0,5 мл стабилизированной крови исследуемых животных и 0,5 мл микробной суспензии, содержащей 0,5–1 млрд клеток *E. Coli* на 1 мл физиологического раствора. Полученную смесь инкубировали в термостате при температуре 37°C на протяжении 30 минут. После завершения инкубации готовили мазки, которые фиксировали метиловым спиртом и окрашивали красителем по методу Романовского- Гимзы. Фагоцитарную активность выражали в процентах, определяя долю активных фагоцитов от общего количества подсчитанных клеток. С этой целью в 100 фагоцитах подсчитывали число клеток, захвативших микробные тела, и полученное значение пересчитывали на проценты.

С целью подтверждения положительных результатов, полученных в ходе научно-хозяйственного эксперимента, была выполнена производственная проверка. Условия содержания подопытных телят, параметры кормления и схема апробации полностью соответствовали условиям предшествующего научно-хозяйственного опыта.

Для проведения производственной проверки было отобрано 40 телят молочников, которых по принципу пар (групп)-аналогов распределили в две группы - контрольная и опытная, по 20 голов в каждой (таб. 3). Продолжительность учетного периода опыта составила 30 дней. Телята содержались в индивидуальных клетках. Условия содержания и выращивания телят во всех группах были одинаковыми и соответствовали общепринятым в хозяйстве. На момент начала апробации все животные были клинически здоровы.

Таблица 3 - Схема проведения производственной апробации

Группа	Схема и способ применения	Количество телят
Контрольная	Основной рацион	20 голов
Опытная	ОР + Бацифолин 26 г. + Криптостоп 10 мл. ежесуточно с молоком	20 голов

Руководствуясь методическими указаниями А.М. Чомаева, 2009, 2011, была определена экономическая эффективность от комплексного применения кормовых добавок. При этом учитывались сложившиеся издержки: на содержание, стоимость закупаемых добавок, ветеринарные мероприятия у подопытных животных.

Статистический анализ всех полученных в ходе опытов данных выполнялся на ПК с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 2016. Оценку достоверности межгрупповых различий проводили по критерию Стьюдента (t-тест) с учетом уровней значимости: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$.

Применение выбранного методического подхода - пар-аналогов, индивидуального учёта в балансовых опытах, компьютерного расчёта рационов и комплексного анализа зоотехнических и физиологических и экономических показателей позволило получить высокую достоверность полученных результатов.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Показатели продуктивного действия при моноприменении разных доз «Бацифолин» и в комбинации с «Криптостоп» в рационах телят-молочников

Анализ имеющихся данных по динамике живой массы подопытных телят, позволяет оценить влияние продуктивного действия пробиотика «Бацифолин» (таб. 4).

Таблица 4 - Динамика живой массы и энергии роста телят в первом опыте (26 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=10)	опытная (n=10)
Живая масса телят при рождении, кг	33,00 ± 0,39	32,90 ± 0,35
Живая масса телят при постановке на опыт (5 суток), кг	35,00 ± 0,39	34,90 ± 0,35
Живая масса телят в конце опыта (35 суток), кг	56,30 ± 0,67	57,10 ± 0,53
Абсолютный прирост живой массы, кг	21,30 ± 0,26	22,20 ± 0,25*
Среднесуточный прирост живой массы, г	709,70 ± 8,70	739,60 ± 8,23*
Относительный прирост, %	60,87 ± 0,51	63,62 ± 0,63**
Коэффициент роста в среднем по группе	1,60	1,63

Примечание: здесь и далее: * - P < 0,05; ** - P < 0,01; *** - P < 0,001

Установлено, что абсолютный прирост за 30 дней эксперимента у телят опытной группы был больше на 0,9 кг (4,2%) по сравнению с контрольными сверстницами. Соответственно среднесуточный прирост телочек опытной группы достоверно превысил контрольное значение на 29,9 г. (4,2%) (рис. 8).

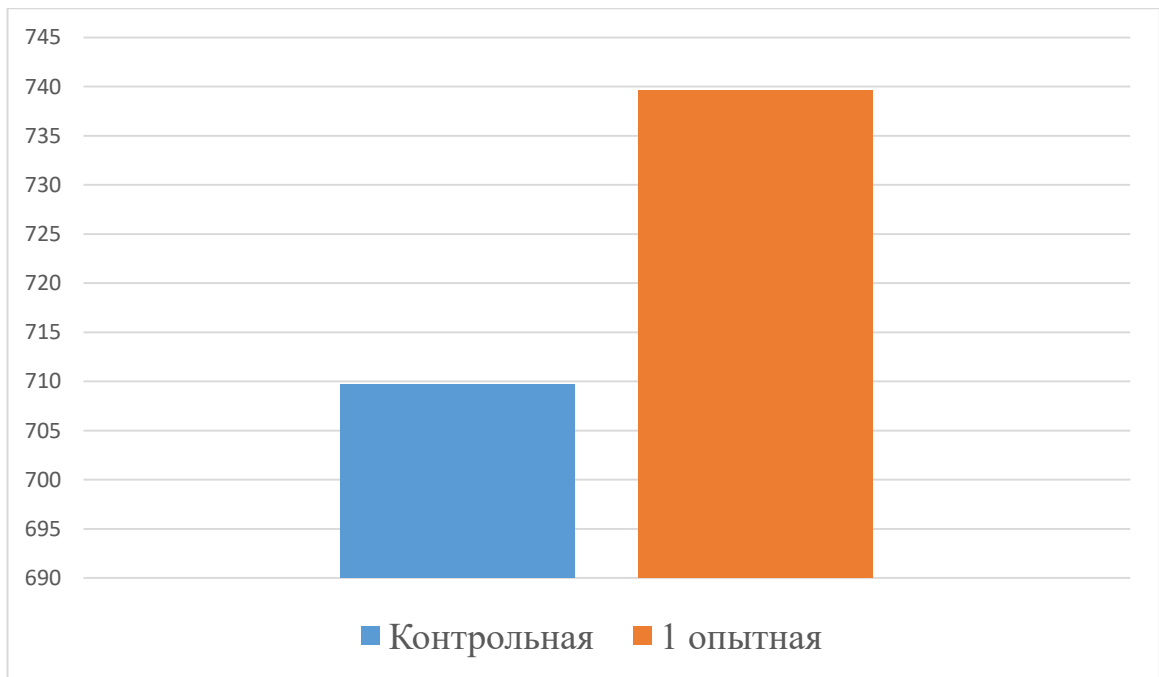


Рисунок 8 - Динамика среднесуточного прироста, г

Расчет относительного прироста убеждает, что скорость роста телочек в опытной группе достоверно больше на +2,75 процентных пункта. Коэффициент роста указывает, что темп роста телят в опытной группе в среднем был выше на 3%.

Помимо показателя кормоконверсии важным показателем эффективности трансформации питательных веществ рациона в продукцию являются показатели затрат обменной энергии и переваримого протеина (как дорогостоящего и критического для биосинтеза компонента) на синтез единицы продукции (таб. 5).

Расчет потребления обменной энергии и переваримого протеина указывает, что телята опытной группы получили их больше за счет объема съеденных кормов за учетный период. При этом, затраты на обменную энергию и переваренного протеина на 1 кг прироста у телочек опытной группы были установлены меньше на 2,55 и 3,36% соответственно, а значит конверсия корма была эффективнее.

Таблица 5 - Затраты обменной энергии и переваримого протеина на 1 кг прироста в первом опыте (26 г/голову в сутки)

Группа	Потреблено обменной энергии за опыт, МДЖ	Потреблено переваримого протеина за опыт, г	Затраты на 1 кг прироста	
			Обменной энергии, МДж	Переваримого протеина, г
Контрольная (n=10)	658,90 ±2,17	6256,80 ±12,77	30,95 ± 1,01	293,88 ±9,55
опытная (n=10)	673,30* ±2,62	6341,30* ±15,69	30,16 ±0,36	284,00 ±3,67
процент к контролю	102,19	101,35	97,45	96,64

Основными показателями продуктивного действия кормовой добавки, характеризующими продуктивность животных, неизменно остается изменение их живой массы и при применении в рационах телят дозировки «Бацифолина» 22 г/голову в сутки (таб. 6).

Таблица 6 - Динамика живой массы и энергии роста телят во втором опыте (22 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=10)	опытная (n=10)
Живая масса телят при рождении, кг	34,90 ± 0,43	34,80 ± 0,44
Живая масса телят при постановке на опыт (5 суток), кг	36,90 ± 0,43	36,80 ± 0,44
Живая масса телят в конце опыта (35 суток), кг	57,60 ± 0,52	57,90 ± 0,59
Абсолютный прирост живой массы, кг	20,70 ± 0,21	21,10 ± 0,23
Среднесуточный прирост живой массы, г	689,70 ± 7,19	703,10 ± 7,80
Относительный прирост, %	56,15 ± 0,78	57,37 ± 0,69
Коэффициент роста в среднем по группе	1,56	1,57

Наглядной эффективности не продемонстрировал абсолютный и среднесуточный прирост (рис.9). Максимальные показатели продуктивности зафиксированы в опытной группе, где превышение над контролем составило 1,9%. При расчете относительной скорости роста установлено, что данный показатель в опытной группе был выше на +1,22 процентных пункта, однако межгрупповые различия не достигли уровня статистической значимости. Анализ коэффициента роста также подтвердил незначительное преимущество опытных животных - всего на 1% в среднем за период наблюдений.

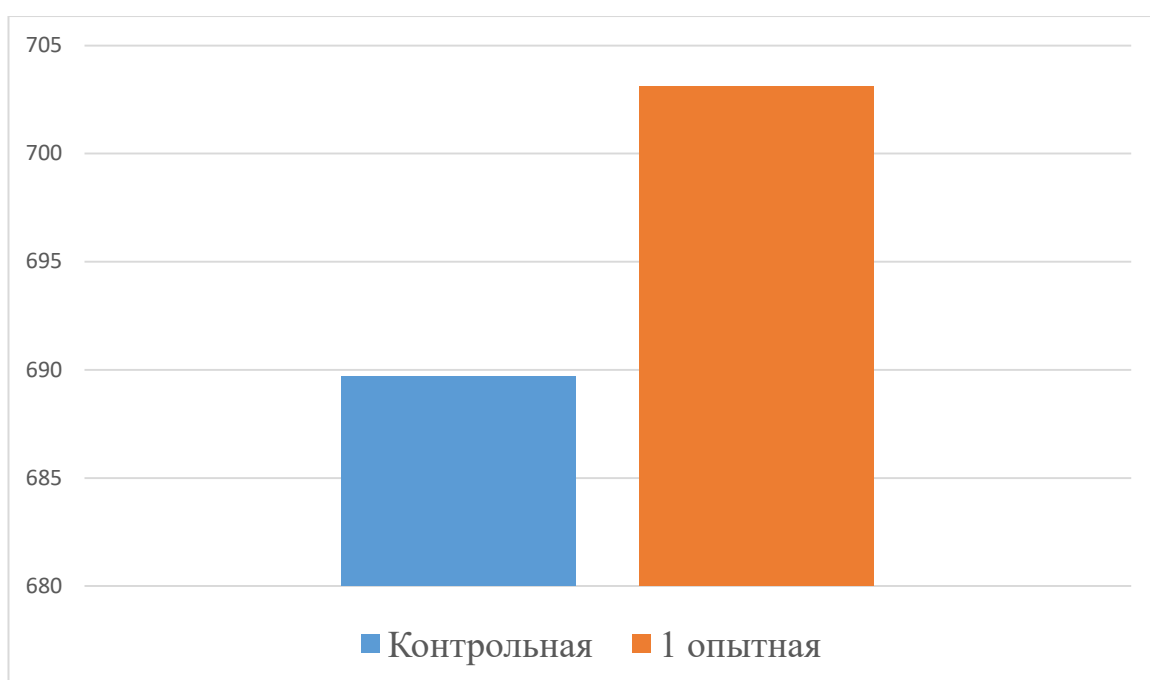


Рисунок 9 - Динамика среднесуточного прироста, г

Проанализировав полученные данные, убеждаемся, что пробиотик в дозировке 22 грамма на голову в сутки оказал незначительное положительное влияние на прирост живой массы телят.

Эффективность использования поступившей обменной энергии и затрат переваримого протеина на синтез 1 кг прироста отражены в таблице 7.

Таблица 7 - Затраты обменной энергии и переваримого протеина на 1 кг прироста во втором опыте (22 г/голову в сутки)

Группа	Потреблено обменной энергии за опыт, МДЖ	Потреблено переваримого протеина за опыт, г	Затраты на 1 кг прироста	
			Обменной энергии, МДж	Переваримого протеина, г
контрольная (n=10)	663,20 ±1,93	6281,70 ±11,55	32,11 ±0,59	304,12 ±5,36
опытная (n=10)	680,50 ±2,51***	6384,10 ±14,46***	31,91 ±0,59	299,41 ±5,19
процент к контролю	102,60	101,63	99,37	98,45

Несмотря на то, что потребление обменной энергии в опытной группе превышало контроль на 2,60%, расход энергии на образование 1 кг прироста живой массы оказался ниже на 0,6%. Аналогичная закономерность отмечена и в отношении переваримого протеина: при его более высоком потреблении (на 1,63% по сравнению с контролем) затраты на единицу прироста сократились на 1,55%. Это означает, что телочки опытной группы немного эффективнее использовали энергию и переваримый протеин для своего роста.

При выборе вариантов комбинаторики кормовых добавок и доз их применения мы руководствовались ранее полученными результатами по изучению кормовой добавки «Криптостоп», где была выявлена её эффективная дозировка (Кондалеев Г.Ю. с соавт, 2024). Между опытными группами изменяется только дозировка пробиотика (22 и 26 г), тогда как дозировка «Криптостоп» фиксирована (10 мл). В условиях молочного периода повышение живой массы обычно отражает суммарное улучшение переваримости и использования питательных веществ за счет стабильности кишечной микробиоты и барьерной функции, меньших потерь энергии на воспаление желудочно-кишечного тракта. Для пробиотиков на основе *Bacillus* такие направления эффекта описываются как вероятные механизмы улучшения продуктивности и статуса здоровья у телят (в т.ч. через влияние на микробиоценоз и

метаболические показатели). В свою очередь, кормовая добавка на основе моно-ди-триглицеридов жирных кислот может дополнительно поддерживать кишечную среду за счёт антимикробного действия производных жирных кислот и влияния на функциональное состояние желудочно-кишечного тракта, что стало рабочей гипотезой. Доказательство синергического эффекта от такой комбинации кормовых добавок стала целью данного научно-хозяйственного опыта.

Живая масса как при рождении, так и при постановке на третий опыт были сопоставимы - статистически однородны. Динамика живой массы подопытных телят, позволяет оценить продуктивное действие пробиотика «Бацифолин» в двух дозировках совместно с кормовой добавкой «Крипто-стоп» на показатели роста (таб. 8).

Таблица 8 - Динамика живой массы и энергии роста телят в третьем опыте (22 г+10 мл и 26 г+10 мл /голову в сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=10) ОР	1 опытная (n=10) ОР+22 г + 10 мл	2 опытная (n=10) ОР+26 г + 10 мл
Живая масса телят при рождении, кг	33,10 ± 0,48	33,20 ± 0,48	33,90 ± 0,52
Живая масса телят при постановке на опыт (5 суток), кг	35,10 ± 0,48	35,20 ± 0,49	35,90 ± 0,53
Живая масса телят в конце опыта (35 суток), кг	56,50 ± 0,54	57,60 ± 0,56	59,50 ± 0,40
Абсолютный прирост живой массы, кг	21,40 ± 0,37	22,40 ± 0,37	23,60 ± 0,27***(*)
Среднесуточный прирост живой массы, г	712,90 ± 12,38	746,30 ± 2,33*	786,40 ± 8,94***(*)
Относительный прирост, %	61,09 ± 1,46	63,76 ± 1,53	65,92 ± 1,54*
Коэффициент роста в среднем по группе	1,61	1,64	1,66

По завершению учетного опытного периода живая масса телят первой опытной группы превосходила контрольную только на 1,9%, тогда как телята второй опытной – на 5,3%.

Абсолютный прирост за 30 дней опыта у телят второй опытной группы достоверно был больше на 10,2% ($P < 0,001$) по сравнению с контрольным показателем, и даже на 5,3% по отношению к первой опытной ($P < 0,05$). Это подтверждено и увеличением среднесуточных приростов: на 4,6% - в первой опытной и на 10,3% - второй опытной группе по отношению к контрольному значению (рис.10). При этом у второй опытной группы установлен достоверно больший среднесуточный прирост по сравнению с первой опытной группой – на 5,4% ($P < 0,05$), что прямо указывает на дозозависимый эффект применяемой добавки.

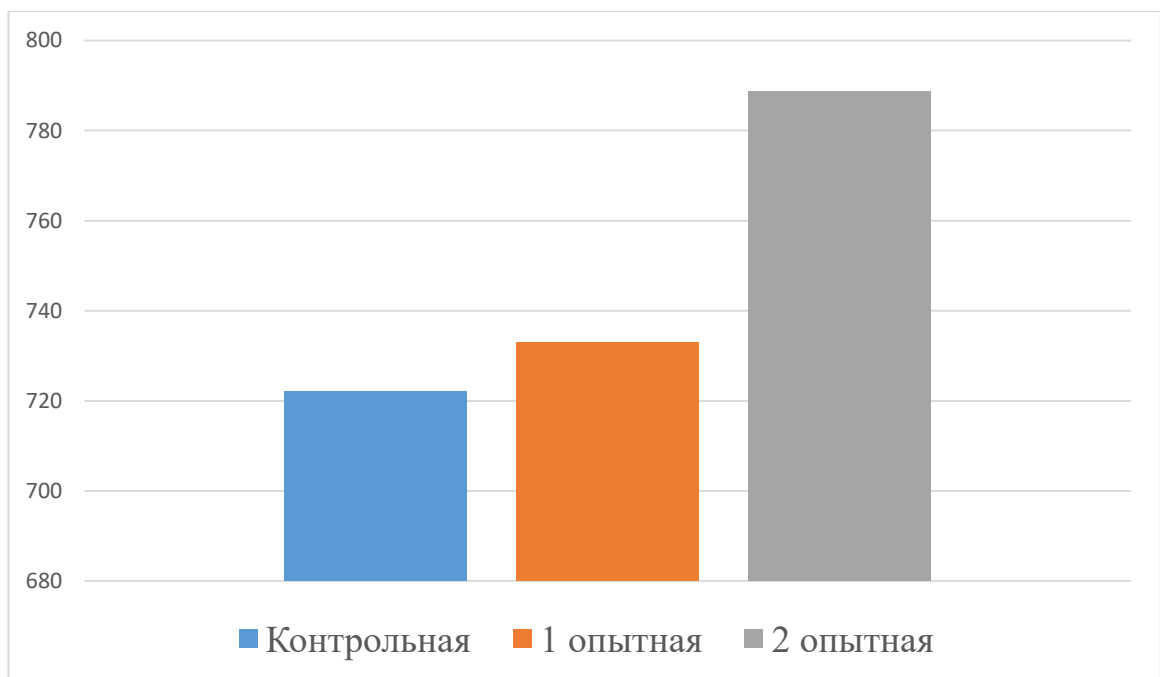


Рисунок 10 - Динамика среднесуточного прироста, г

Расчет относительного прироста показывает, что скорость роста телочек в больше на +2,67 п. п. и на +4,83 п. п. по отношению к контрольной группе в первой и второй опытных группах соответственно. Это согласуется с тем, что опытные животные потребил больше и лучше усвоили питательных веществ, которые трансформировались в тканевый прирост, а не уходили на

поддержание или компенсацию кишечного дисбаланса и иммунного напряжения, что теоретически согласуется с повышением энергетической эффективности роста.

Коэффициент роста повышается по тому же принципу, что и приросты. Этот показатель наглядно отражает наращивание живой массы за учетный период опыта и подтверждает, что эффект включенных в рацион кормовых добавок проявился не точечно, а системно - через динамику роста.

Затраты на 1 кг прироста рассматриваются нами как интегральный показатель эффективности использования питательных веществ на рост животного (таб. 9).

Таблица 9 - Затраты обменной энергии и переваримого протеина на 1 кг прироста в третьем опыте (22 г+10 мл и 26 г+10 мл /голову в сутки)

Группа	Потреблено обменной энергии за опыт, МДж	Потреблено переваримого протеина за опыт, г	Затраты на 1 кг прироста	
			Обменной энергии, МДж	Переваримого протеина, г
Контрольная (n=10) ОР	663,00 ± 1,41	6280,60 ± 8,29	30,61 ± 0,53	290,02 ± 4,82
1 опытная (n=10) ОР + 22г + 10 мл	679,10 ± 1,57	6375,80 ± 9,14	30,46 ± 0,95	286,01 ± 8,85
процент к контролю	102,43	101,51	99,50	98,61
2 опытная (n=10) ОР + 26г + 10 мл	679,10 ± 0,88	6375,60 ± 5,55	28,70* ± 0,43	269,50* ± 4,03
процент к контролю	102,43	101,51	93,76	92,92

Животные обеих опытных групп потребили одинаково больше контроля: обменной энергии - на 2,43%, переваримого протеина на - 1,51%.

Межгрупповые различия в затратах обменной энергии на 1 кг прироста свидетельствуют о более эффективном её использовании - в первой опытной

группе на 0,5%, а во второй опытной группе - на 6,24%. Затраты переваримого протеина в первой опытной группе ниже на 1,39%, во второй - на 7,08% чем в контрольной группе. Во второй опытной группе достигнут достоверно наибольший эффект продуктивного действия: «поступление → переваривание → продуктивное использование», когда при большей общей питательности рациона затраты на единицу прироста снижаются, что отражает улучшение конверсии энергии и протеина в рост.

**3.2. Показатели переваримости питательных веществ рациона,
баланс азота, кальция и фосфора при моноприменении
разных доз «Бацифолин» и в комбинации с «Криптостоп»
в рационах телят-молочников**

Проведение физиологического опыта, учет количества поедаемого корма и его остатков, позволило изучить потребление питательных веществ рациона каждой группой (таб. 10).

Таблица 10 - Потребление корма телятами в первом балансовом опыте
на голову (26 г/голову в сутки)

Компонент рациона	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Молоко за 1 сутки, кг	6,00 ± 0,00	6,00 ± 0,00
Престартер за 1 сутки, г	478,83 ± 6,80	523,80 ± 8,33*
Молоко за 4 суток, кг	24,00 ± 0,00	24,00 ± 0,00
Престартер за 4 суток, кг	1915,33 ± 27,23	2095,33 ± 33,33*

Опытная группа демонстрирует большую поедаемость престартера на 9.4% по отношению к контрольной группе, при одинаковом уровне потребления молока, которое стандартизировано и не является переменным в опыте. Это указывает на лучшую адаптацию телят к твёрдому корму и потенциально более успешный переход на растительный рацион после отъёма.

Телята опытной группы, получавшие к основному рациону 26 г/голову, пробиотика «Бацифолин», показали явную тенденцию к увеличению потребления всех питательных веществ в рационе, что является ключевым результатом (таб.11).

Таблица 11 - Потребление питательных веществ рациона
в среднем за сутки на голову (26 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Сухое вещество, г	1183,70 ± 6,05	1224,43 ± 7,71*
Органическое вещество, г	1141,70 ± 5,93	1181,73 ± 7,56*
Сырой протеин, г	297,83 ± 1,51	307,77 ± 1,84*
Сырой жир, г	264,11 ± 0,34	266,37 ± 0,41*
Сырая клетчатка, г	38,71 ± 0,55	42,35 ± 0,67*
Безазотистые экстрактивные вещества, г	424,02 ± 2,16	438,33 ± 2,65*

Данные свидетельствуют, что телята опытной группы отличались более высоким уровнем потребления питательных веществ по сравнению с контролем: сухого вещества - на 3,4%, органического вещества - на 3,5%, сырого протеина - на 3,3%, жира - на 0,9%, клетчатки - на 9,4%, БЭВ - на 3,4%. В связи с этим особую значимость приобретает дальнейшее изучение коэффициентов переваримости, поскольку их расчет позволяет исключить влияние различий в объемах потребленного корма на конечные выводы.

Рацион сбалансирован по основным питательным веществам, энергии, белку, жиру, минералам и витаминам. Соотношение молока и комбикорма соответствует физиологическим потребностям телёнка в возрасте 5-35 дней. Достаточное содержание сахара и жира обеспечивает высокую энергетическую плотность, что важно для молочного периода.

Благодаря постановке физиологического опыта с фиксацией объемов потребленных кормов, несъеденных остатков, а также выделенных фекалий и мочи, представилась возможность оценить степень переваримости нутриентов рациона и рассчитать баланс азота, кальция и фосфора в организме телят (таб.12).

Таблица - 12 Показатели переваримости питательных веществ в балансовом опыте в среднем за сутки на голову в первом опыте, % (26 г/голову в сутки)

Показатель	Сухое вещество, г	Органическое вещество, г	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	БЭВ, г
Группа	Контрольная (n=3)					
Поступило с кормом, г	1183,70 ±6,05	1141,70 ±5,93	297,83 ±1,51	264,11 ±0,34	38,72 ±0,55	424,03 ±2,17
Выделено с калом, г	363,02 ±29,21	341,18 ±18,86	123,12 ±2,99	20,67 ±2,73	14,29 ±1,74	125,67 ±4,54
Переварено, г	820,67 ±34,63	797,18 ±26,32	174,70 ±4,45	243,44 ±2,83	24,42 ±2,15	274,79 ±25,56
Коэффициент переваримости, %	69,30 ±2,59	69,80 ±1,96	58,64 ±1,20	92,17 ±1,03	62,97 ±4,79	70,36 ±1,02
Группа	Опытная (n=3)					
Поступило с кормом, г	1224,43* ±7,72	1181,73* ±7,57	307,77* ±1,84	266,37* ±0,42	42,35* ±0,67	438,34* ±2,65
Выделено с калом, г	317,61 ±13,03	302,06 ±39,10	104,84 ±4,00*	44,45* ±4,67	14,50 ±1,96	112,13 ±10,34
Переварено, г	906,82 ±11,40	879,67 ±35,69	202,93** ±3,86	221,91* ±4,49	27,86 ±1,97	326,21 ±9,92
Коэффициент переваримости, %	74,05 ±0,98	74,46 ±3,20	65,93* ±1,24	83,30* ±1,74	65,77 ±4,53	74,42 ±2,30

Анализ полученных данных позволяет констатировать наличие позитивной динамики в усвоении основных нутриентов рациона. В частности, у телят опытной группы отмечено превышение коэффициента переваримости сухого вещества на +4,75 процентных пункта, органического вещества - на +4,06 п.п., сырой клетчатки - на +2,80 п.п. по сравнению с контрольными животными.

Установлено, что в опытной группе телята переварили сырого протеина больше на 16,16%. Этот факт подтверждается достоверно большим коэффициентом переваримости нутриента - на +7,29 п.п. ($P < 0,05$). Это указывает на значительную активизацию протеолитических процессов в желудочно-кишечном тракте, возможно, за счет стимуляции симбионтной микрофлоры, продуцирующей протеазы, или улучшения ферментативной активности самого животного.

Переваримость безазотистых экстрактивных веществ, основу которых составляют легкодоступные углеводы (крахмал, сахара), в опытной группе

была лучше. Коэффициент переваримости в опытной группе больше на +4,06 п.п. Это свидетельствует об улучшении амилалитической и других ферментативных функций пищеварительной системы.

Таким образом, продуктивное действие пробиотика «Бацифолин» в данной дозировке положительно отразилось на оптимизации переваривания протеина, что делает его перспективной добавкой для повышения эффективности кормления телят в критический молочный период.

Обе группы демонстрируют положительный баланс азота. Это означает, что телята обеих подопытных групп получали достаточное количество протеина с кормом для обеспечения процессов роста и развития (таб.13).

Таблица 13 - Показатели баланса и использования азота у животных в первом опыте (26 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Поступило азота с кормом, г	47,65 ± 2,90	49,24 ± 0,30
Выделено азота с калом, г	19,77 ± 1,51	16,81 ± 1,91
Переварено азота, г	27,88 ± 1,54	32,43 ± 1,79
Выделено азота с мочой, г	5,08 ± 0,50	8,68 ± 0,15**
(Удержано азота в теле) Баланс, г	+ 22,80 ± 1,04	+ 23,75 ± 1,94
Использовано, %		
от принятого	47,85	48,23
от переваренного	81,78	73,23

Пробиотик улучшил перевариваемость азота корма в организме, так в опытной группе переварено на 16,3% больше, чем в контроле.

Коэффициент переваримости азота (Переварено / Поступило * 100%) составил в контрольной группе 58,5% и в опытной – 65,9%, что больше на +7,4 п.п., что является значительным положительным эффектом.

В опытной группе наблюдается увеличение выделения азота с мочой - на 3,6 г (8,68 г против 5,08 г), что является физиологической нормой при повышенном его поступлении.

Применение пробиотика «Бацифолин» в данной дозировке оказало в целом положительное влияние на баланс азота. Так, в теле телят опытной группы удержано больше азота на 4,2% (рис. 11).

Организм телят опытной группы, получив больше доступного азота, использовал его на рост в большем объеме чем контрольная группа (рис. 12), а излишки вывел.

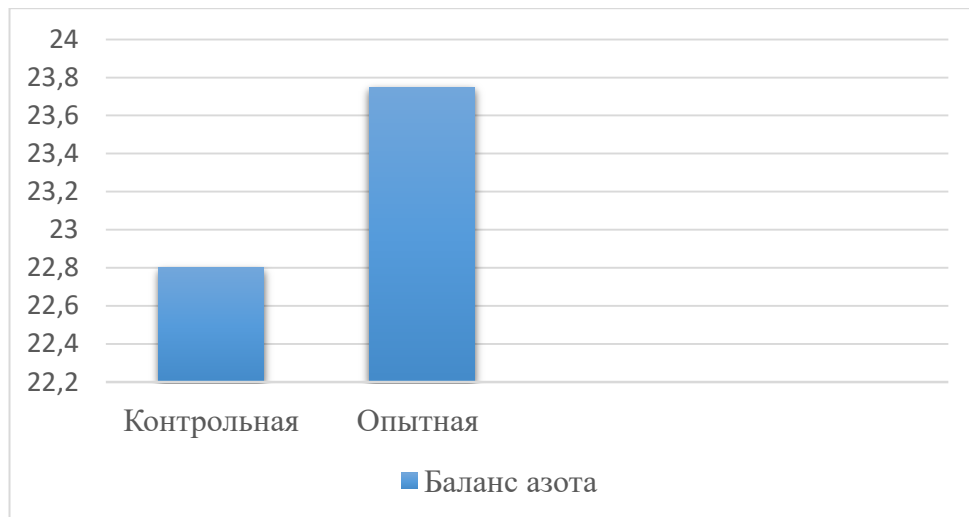


Рисунок 11 - Баланс азота в первом опыте, г



Рисунок 12 - Использовано азота от принятого в первом опыте, %

Нами был изучена ретенция (баланс) и использование кальция в организме телят (таб.14).

Таблица 14 - Показатели баланса и использования кальция у животных в первом опыте (26 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Поступило кальция с кормом, г	11,99 ± 0,06	12,44 ± 0,08*
Выделено кальция с калом, г	6,48 ± 0,22	5,40 ± 0,29*
Выделено кальция с мочой, г	2,01 ± 0,12	1,71 ± 0,10
(Удержано кальция в теле) Баланс, г	+3,5 ± 0,19	+5,33 ± 0,19**
Использовано, %		
от принятого	29,19	42,84
от переваренного	63,52	75,71

Анализ результатов физиологического (балансового) опыта показывает положительное влияние пробиотика «Бацифолин» на обмен кальция в организме телят.

Переварено кальция было больше телятами в опытной группе - на 27,77%. В опытной группе наблюдается снижение выделения кальция с мочой, что указывает на лучшее усвоение кальция на уровне организма. Телята не только больше усвоили кальция, но и смогли больше его задержать, уменьшив потери путем выделения с мочой.

Включение в рацион пробиотика способствовало лучшему усвоению кальция в кишечнике, что привело к значительному снижению его выделения с калом. В опытной группе значительно больше кальция (на 52,3%) задерживалось в организме, что крайне важно для интенсивного роста костяка и развития телят в молочный период (рис. 13).

В опытной группе общая эффективность использования кальция из корма выше на +13,65 п.п. от принятого и на +12,19 п.п. от переваренного (рис. 14).



Рисунок 13 - Баланс кальция в первом опыте, г



Рисунок 14 - Использовано кальция от принятого в первом опыте, %

Организм телят опытной группы более рационально использовал как общее количество кальция в рационе, так и уже усвоенный кальций. Уменьшилось выведение кальция с мочой, что свидетельствует о лучшей регуляции минерального обмена.

В ходе научно-хозяйственного опыта нами так же был изучен обмен фосфора в организме опытных телят (таб.15).

Таблица 15 - Показатели баланса и использования фосфора
в первом опыте (26 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Поступило фосфора с кормом, г	8,27 ± 0,04	8,54 ± 0,04**
Выделено фосфора с калом, г	3,68 ± 0,07	3,42 ± 0,21
Выделено фосфора с мочой, г	1,73 ± 0,12	1,67 ± 0,07
(Удержано фосфора в теле) Баланс, г	2,86 ± 0,13	3,45 ± 0,24
Использовано, %		
от принятого	34,58	40,39
от переваренного	62,30	67,38

Выявлена положительная тенденция роста показателей фосфорного обмена у телят, что подтверждается снижением выделения фосфора с калом и с мочой в опытной группе.

Баланс показывает чистое удержание фосфора в организме для синтеза костной ткани, энергии (АТФ) и других жизненно важных молекул. Так, удержано фосфора в теле телят в опытной группе было больше на 20,63% (рис. 15).

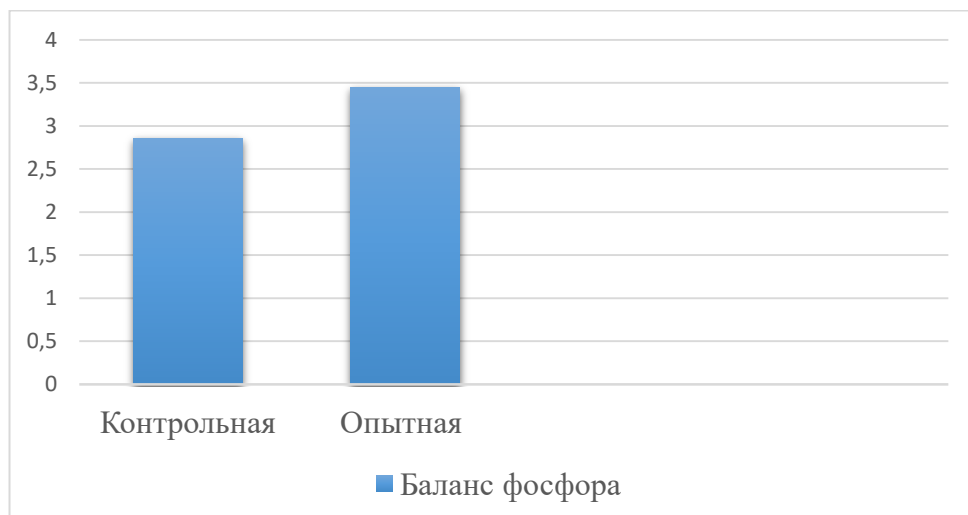


Рисунок 15 - Баланс фосфора в первом опыте, г

Эффективность использования фосфора в опытной группе была выше на 5,81% (рис. 16).

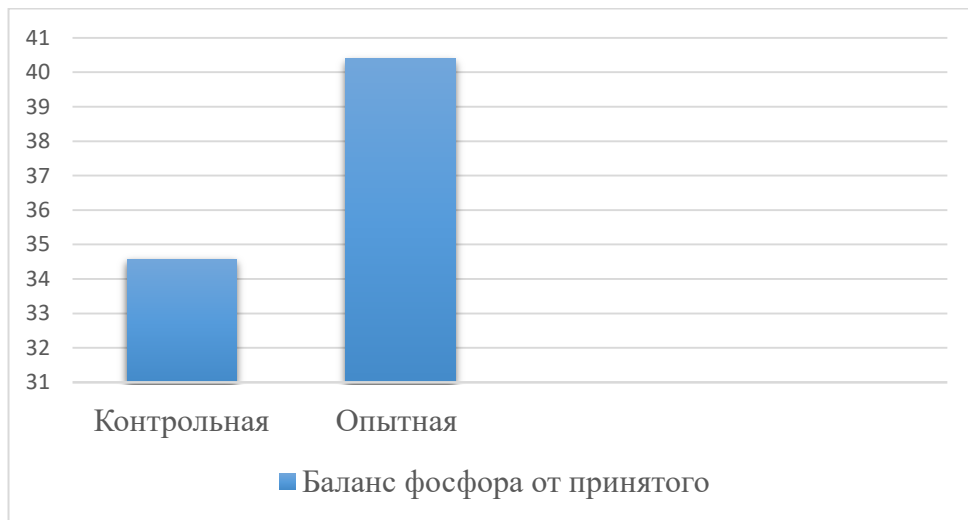


Рисунок 16 - Использовано фосфора от принятого в первом опыте, %

Полученные данные по фосфору, вместе с результатами по кальцию и азоту, убедительно доказывают, что пробиотик «Бацифолин» способствует оптимизации обмена веществ в целом. Это приводит к лучшему обеспечению растущего организма телят питательными и минеральными веществами, что является фундаментом для их здорового развития и высокой продуктивности в будущем. Эффект от пробиотика является комплексным и затрагивает ключевые механизмы метаболизма.

Для изучения продуктивного действия пробиотика «Бацифолин» в дозировке 22 грамм на голову нами был также проведен балансовый опыт. Ежесуточный учет расхода кормов и их остатков позволил рассчитать потребленное количество питательных веществ, уровень их переваримости и баланс азота, кальция и фосфора.

Таблица 16 - Потребление корма телятами во втором балансовом опыте на голову (22 г/голову в сутки)

Компонент рациона	Группы	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Молоко за 1 сутки, кг	6,00 ± 0,00	6,00 ± 0,00
Престартер за 1 сутки, г	492,16 ± 6,16	546,56 ± 7,73**
Молоко за 4 суток, кг	24,00 ± 0,00	24,00 ± 0,00
Престартер за 4 суток, кг	1968,66 ± 24,66	2186,33 ± 30,88**

При анализе количества съеденных кормов (таб.16) телятами в балансовом, опыте, достоверно установлено, что животные опытной группы потребили престартера на 11,05% больше контрольных аналогов.

Таблица 17 - Потребление питательных веществ рациона в среднем за сутки на голову (22 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Сухое вещество, г	1195,77 ± 5,64	1244,97 ± 7,05**
Органическое вещество, г	1153,57 ± 5,54	1201,87 ± 6,93**
Сырой протеин, г	300,78 ± 1,36	312,80 ± 1,71**
Сырой жир, г	264,78 ± 0,31	267,52 ± 0,39**
Сырая клетчатка, г	39,79 ± 0,49	44,19 ± 0,63**
Безазотистые экстрактивные вещества, г	428,27 ± 1,96	445,57 ± 2,46**

Доказано, что телочки опытной группы потребили больше сухого вещества на 4,1%, органического вещества на 4,2%, сырого протеина на 4,0%, сырого жира на 1,0%, сырой клетчатки на 11,1%, БЭВ на 4,0% (таб.17).

Потребление телятами в опытной группе клетчатки было выше на 11,1% - наиболее высокий среди всех показателей. Можем полагать, что про-

биотик оказал положительное влияние на развитие рубцовой микрофлоры у телят. Потребление жира увеличилось незначительно (на 1,0%). Относительное соотношение питательных веществ в потребленном корме между группами практически не изменялось.

Показатели переваримости потребленных питательных веществ отражены в таблице 18.

Таблица 18 - Показатели переваримости питательных веществ в балансовом опыте в среднем за сутки на голову во втором опыте, % (22 г/голову в сутки)

Показатель	Сухое вещество, г	Органическое вещество, г	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	БЭВ, г
	Контрольная группа (n=3)					
Поступило с кормом, г	1195,77 ±5,64	1153,57 ±5,54	300,78 ±1,36	264,78 ±0,31	39,79 ±0,50	428,27 ±1,96
Выделено с калом, г	378,46 ±28,02	348,85 ±37,15	132,45 ±6,46	18,23 ±1,92	14,99 ±1,66	124,83 ±5,00
Переварено, г	817,31 ±33,41	804,72 ±42,67	168,32 ±7,46	246,55 ±2,22	24,80 ±1,42	303,44 ±4,80
Коэффициент переваримости, %	68,32 ±2,50	69,72 ±3,38	55,94 ±2,28	93,10 ±0,73	62,37 ±3,87	70,85 ±1,13
Опытная группа (n=3)						
Поступило с кормом, г	1244,97** ±7,05	1201,87** ±6,93	312,80** ±1,71	267,52** ±0,39	44,19** ±0,63	445,57** ±2,46
Выделено с калом, г	369,27 ±26,17	354,49 ±6,87	132,41 ±2,30	19,43 ±1,81	16,14 ±1,01	122,46 ±7,05
Переварено, г	875,70 ±31,38	847,38 ±11,72	180,39 ±2,79	248,09 ±1,97	28,05 ±0,99	323,11 ±7,06
Коэффициент переваримости, %	70,32 ±2,24	70,49 ±0,67	57,66 ±0,75	92,73 ±0,68	63,48 ±2,18	72,51 ±1,56

Так коэффициент переваримости сухого вещества (в опытной группе он был выше на +2,00 п.п., органического вещества на +0,77 п.п., сырой клетчатка на +1,11 п.п., безазотистых экстрактивных веществ на +1,66 п.п., статистически значимой разности не установлено, что указывает только на положительную тенденцию к улучшению показателей переваримости посту-

пивших питательных веществ с рационом.

Проведение балансового опыта позволил изучить баланс азота, который дает возможность детально проанализировать его использование в организме животных (таб.19).

Таблица 19 - Показатели баланса и использования азота у животных во втором опыте (22 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Поступило азота с кормом, г	48,12 ± 0,22	50,04 ± 0,29**
Выделено азота с калом, г	21,21 ± 1,32	21,21 ± 1,38
Переварено азота, г	26,91 ± 1,53	28,83 ± 1,15
Выделено азота с мочой, г	4,20 ± 0,37	5,75 ± 0,22*
(Удержано в теле) Баланс азота, г	22,71 ± 1,87	23,08 ± 1,38
Использовано азота, %:		
от принятого	47,20	46,12
от переваренного	84,39	80,05

Положительный баланс азота отмечен у телят обеих подопытных групп. Коэффициент переваримости азота в контроле был на уровне 55,9%, что на 1,7 п.п. меньше, чем у телят опытной группы (57,6%), что не является значимым эффектом. Количество удержанного в теле азота так же увеличилось только на 0,37 г (+1,63%). Достоверно установлено большее количества выделенного азота с мочой, что говорит об изменении метаболизма - в организме задержалось столько азота, сколько необходимо для роста, а его остаток был выведен с мочой.

Применение пробиотика «Бацифолин» в дозировке 22 грамма в сутки не оказало достоверного влияния на азотистый обмен у телят.

Показатели использования кальция в организме телят представлены в таблице 20.

Таблица 20 - Показатели баланса и использования кальция у животных во втором опыте (22 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Поступило кальция с кормом, г	12,12 ± 0,06	12,66 ± 0,07**
Выделено кальция с калом, г	6,40 ± 0,27	6,06 ± 0,15
Выделено кальция с мочой, г	2,00 ± 0,13	1,78 ± 0,08
(Удержано в теле) Баланс кальция, г	3,72 ± 0,10	4,82 ± 0,16**
Использовано кальция, %:		
от принятого	30,69	38,07
от переваренного	65,03	73,03

Баланс кальция - главный показатель, на который достоверно положительно повлиял пробиотик (рис. 17). Так, удержано в теле кальция в организме телят опытной группы было больше на 29,6%. Уменьшилось выведение кальция с калом и мочой, что свидетельствует о более улучшенной регуляции минерального обмена. Организм животных опытной группы более эффективно использовал поступивший кальций, что важно для интенсивного роста костяка и развития телят в молочный период (рис. 18).

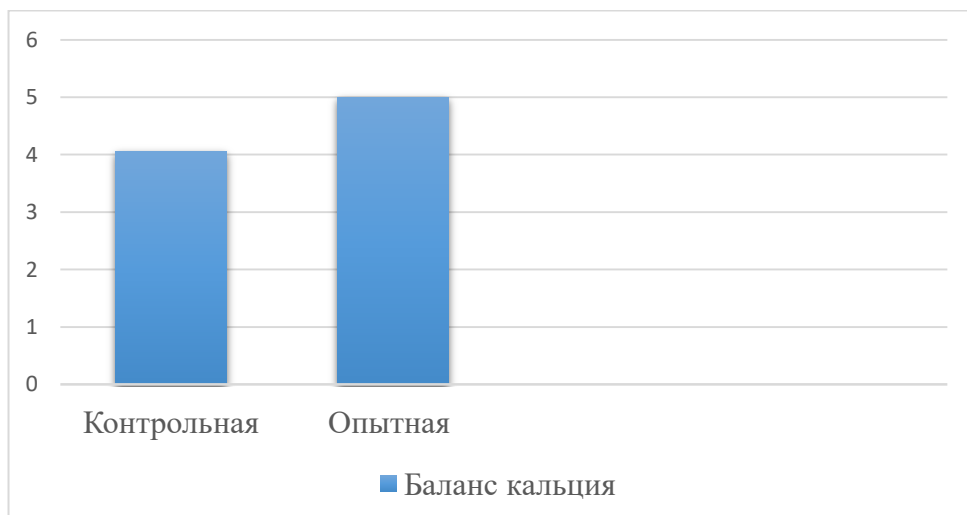


Рисунок 17 - Баланс кальция во втором опыте, г

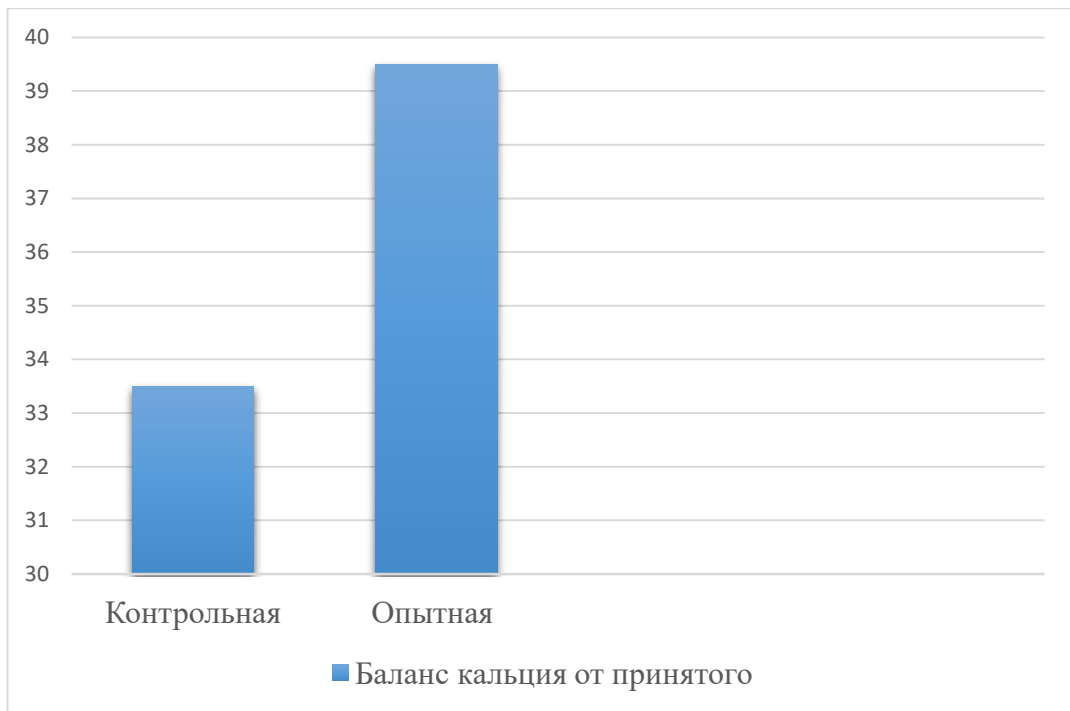


Рисунок 18 - Использовано кальция от принятого во втором опыте, %

В ходе балансового опыта нами так же был изучен обмен фосфора в организме опытных телят (таб. 21).

Таблица 21 - Показатели баланса и использования фосфора во втором опыте (22 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Поступило фосфора с кормом, г	8,35 ± 0,04	8,68 ± 0,04**
Выделено фосфора с калом, г	3,16 ± 0,36	2,95 ± 0,31
Выделено фосфора с мочой P, г	1,66 ± 0,11	1,60 ± 0,09
(Удержано в теле) Баланс, г	3,53 ± 0,35	4,13 ± 0,27
Использовано, %		
от принятого	42,27	47,58
от переваренного	68,01	72,08

Установлено незначительное влияние пробиотика в данной дозировке на фосфорный обмен у телят. Снизилась потеря с мочой и калом. В опытной группе увеличилось удержание фосфора в организме на 17,0%, что важно для

энергетического обмена (АТФ), синтеза ДНК и роста костной ткани (рис. 19). Даже при большем его поступлении в организм достоверного переваривания и усвоения не было установлено. Можно отметить положительную тенденцию к его использованию – на +5,3 п.п. больше использовано от принятого и на +4,07 п.п. от переваренного (рис. 20).

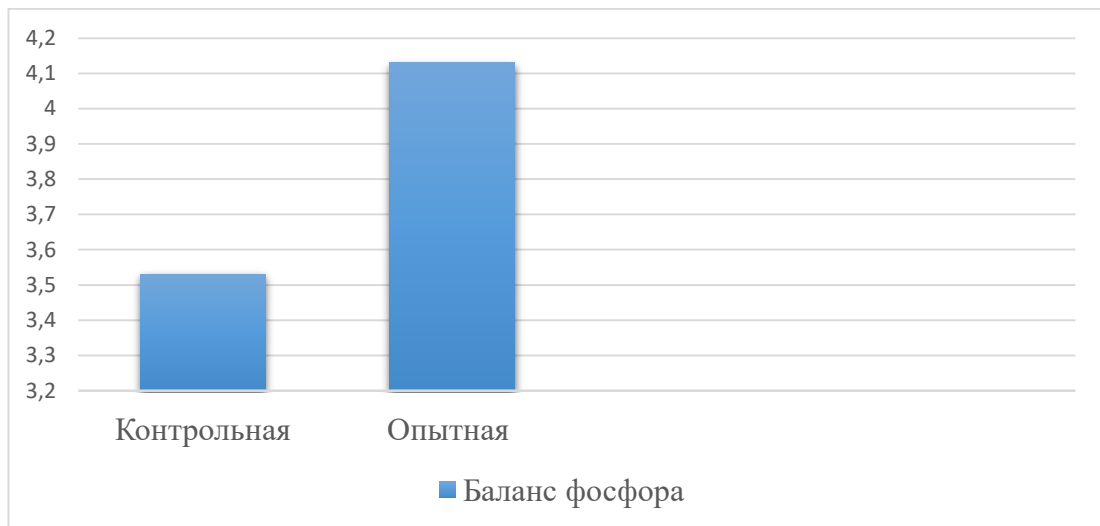


Рисунок 19 - Баланс фосфора во втором опыте, г



Рисунок 20 - Использовано фосфора от принятого во втором опыте, %

Повысилась общая эффективность использования фосфора из рациона. Улучшилась метаболическая эффективность использования уже усвоенного фосфора.

Результаты, полученные в третьем балансовом опыте, позволили учесть количество поедаемого корма и его остатков, изучить потребление питательных веществ рациона каждой группы (таб.22).

Таблица 22 - Потребление корма телятами в третьем балансовом опыте на одну голову (22 г +10 мл и 26 г +10 мл/голову в сутки)

Компонент рациона	Группа		
	контрольная (n=3)	1 опытная (n=3)	2 опытная (n=3)
Молоко за 1 сутки, кг	6,00 ± 0,00	6,00 ± 0,00	6,00 ± 0,00
Престартер за 1 сутки, г	491,53 ± 4,40	542,13 ± 4,87**	542,06 ± 2,94***
Молоко за 4 суток, кг	24,00 ± 0,00	24,00 ± 0,00	24,00 ± 0,00
Престартер за 4 суток, кг	1966,33 ± 17,63	2168,66 ± 19,46**	2168,33 ± 11,78***

По потреблению телятами молока различий между группами не установлено.

Комбинация «Бацифолина» и «Криптостопа» достоверно увеличила поедаемость престартера выше контроля на 10,3% как в расчете на сутки, так и за 4 суток в обеих опытных группах, что способствовало формированию функциональной активности желудочно-кишечного тракта у телят молочного периода за счет модуляции микробиоценоза и пищеварительной функции.

Выявленные результаты переваримости питательных веществ мы связываем с влиянием добавок на использование питательных веществ, что отражено в таблице 23.

Таблица 23 - Потребление питательных веществ рациона в среднем за сутки на одну голову (22 г +10 мл и 26 г +10 мл/голову в сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=3)	1 опытная (n=3)	2 опытная (n=3)
Сухое вещество, г	1194,90 ± 3,96	1240,76 ± 4,47**	1241,06 ± 2,64***
Органическое вещество, г	1152,63 ± 3,93	1197,70 ± 4,38**	1198,00 ± 2,61***
Сырой протеин, г	300,64 ± 0,98	311,82 ± 1,08**	311,80 ± 0,65***
Сырой жир, г	264,75 ± 0,22	267,29 ± 0,24**	267,29 ± 0,14***
Сырая клетчатка, г	39,74 ± 0,35	43,83 ± 0,39**	43,83 ± 0,23***
Безазотистые экстрактивные вещества, г	428,08 ± 1,40	444,16 ± 1,54**	444,14 ± 0,93***

Межгрупповые различия по потреблению питательных веществ рациона минимальны, что может говорить о положительном эффекте включения пробиотика и кормовой добавки в рацион телят.

Животные опытных групп превосходили контрольную группу по потреблению ключевых питательных компонентах рациона: сухого вещества на 3,8%, органического вещества на 3,9%, сырого протеина на 3,7%, сырого жира на 1,0%, сырой клетчатки на 10,3%, БЭВ на 3,7%.

Следовательно, пробиотик и кормовая добавка продемонстрировали свою эффективность как средства для стимуляции потребления корма, что нашло отражение в показателях переваримости и усвоения питательных веществ (таб. 24).

По коэффициентам переваримости прослеживается общая тенденция улучшения использования питательных веществ рациона телятами опытных групп.

Таблица 24 - Показатели переваримости питательных веществ в балансовом опыте в среднем за сутки на голову в третьем опыте, %

Показатель	Питательные вещества рациона, г					
	сухое вещество	органическое вещество	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ
контрольная (n=3) ОР						
Поступило с кормом, г	1194,90 ± 3,97	1152,63 ± 3,94	300,64 ± 0,98	264,75 ± 0,22	39,74 ± 0,35	428,08 ± 1,40
Выделено с калом, г	347,76 ± 26,85	331,82 ± 40,88	127,73 ± 9,00	20,48 ± 2,23	15,34 ± 2,79	124,41 ± 11,91
Переварено, г	847,14 ± 29,48	820,81 ± 42,76	172,91 ± 9,52	244,26 ± 2,21	24,40 ± 2,96	303,67 ± 12,89
Коэффициент переваримости, %	70,88 ± 2,30	71,19 ± 3,57	57,50 ± 3,05	92,25 ± 0,84	61,34 ± 7,11	70,93 ± 2,84
1 опытная (n=3) ОР + 22 г + 10 мл						
Поступило с кормом, г	1240,77 ± 4,47**	1197,70 ± 4,38**	311,82 ± 1,08**	267,29** ± 0,24	43,83** ± 0,39	444,16 ± 1,54**
Выделено с калом, г	334,24 ± 5,20	314,17 ± 8,69	123,46 ± 4,69	21,35 ± 3,12	15,29 ± 2,57	119,05 ± 8,90
Переварено, г	906,52 ± 9,45	883,52 ± 4,87	188,36 ± 3,98	245,95 ± 2,93	28,54 ± 2,24	325,12 ± 8,07
Коэффициент переваримости, %	73,05 ± 0,50	73,76 ± 0,62	60,41 ± 1,41	92,01 ± 1,16	65,20 ± 5,55	73,20 ± 1,95
2 опытная (n=3) ОР + 26 г + 10 мл						
Поступило с кормом, г	1241,07 ± 2,65 ***	1198,00 ± 2,61 ***	311,80 ± 0,65 ***	267,29 ± 0,14 ***	43,83 ± 0,24 ***	444,15 ± 0,94 ***
Выделено с калом, г	272,33 ± 8,73(**)	252,91 ± 7,14 (**)	112,13 ± 0,41	18,46 ± 2,23	15,41 ± 1,50	101,72 ± 4,77
Переварено, г	968,73 ± 8,91* (**)	945,09 ± 7,97 * (**)	199,66 ± 1,00 *(*)	248,83 ± 2,09	29,08 ± 1,13	342,41 ± 4,15*
Коэффициент переваримости, %	78,05 ± 0,70 *(**)	78,88 ± 0,60 (**)	64,03 ± 0,19 (*)	93,09 ± 0,83	66,34 ± 2,46	77,09 ± 1,04

Примечание: здесь и далее: (*) -при P<0,05; (**) – при P < 0,01 – достоверно между опытными группами

Так, коэффициент переваримости сухого вещества в первой опытной группе больше контроля на +2,17 п.п. Во второй опытной группе данный показатель был достоверно больше контрольного значения на +7,17 п.п. и также превосходил таковой у первой опытной группы на +5,0 п.п. ($P < 0,01$).

Коэффициент переваримости органического вещества был больше контроля на +2,57 п.п. (в первой опытной группе) и на +7,69 п.п. (во второй соответственно, при $P < 0,01$).

Коэффициент переваримости сырого протеина у телят первой группы был больше контроля на +2,91 п.п. Отмечено достоверное увеличение аналогичного показателя у телят второй опытной группы на +6,53 п.п. по отношению к контролю. Ключевым фактом является установленная достоверно лучшая переваримость сырого протеина на +3,62 п.п. по отношению и к первой опытной группе.

Выявленное превосходство телят второй опытной группы по переваримости сухого вещества и сырого протеина - как в сравнении с контролем, так и с первой опытной группой - служит прямым доказательством того, что именно комбинация двух кормовых добавок во второй группе оказалась наиболее эффективной.

Это указывает на значительную активизацию протеолитических процессов в желудочно-кишечном тракте, возможно, за счет стимуляции симбионтной микрофлоры, продуцирующей протеазы, или улучшения ферментативной активности самого животного.

Коэффициент переваримости жира остается высоким во всех группах; отличия незначительны и не демонстрируют выраженного эффекта, указанного выше. Аналогичная тенденция прослеживается и по коэффициентам переваримости сырой клетчатки, при этом более выраженное повышение её переваримости (+5,0 п.п.) отмечено у телят второй опытной группы, что говорит о том, что в условиях данного опыта пробиотик и кормовая добавка оказали влияние на целлюлозолитическую активность микрофлоры.

Коэффициенты переваримости БЭВ в опытных группах больше, чем у

контрольных аналогов: в первой опытной – на +2,27 п.п. и во второй +6,16 п.п. (при $P < 0,05$). Это свидетельствует об улучшении амилалитической и других ферментативных функций пищеварительной системы у телят второй опытной группы.

Это прямо указывает на повышение общей эффективности использования корма и как следствие повышает потенциал для улучшения роста и развития молодняка.

Пробиотик оказывает дозозависимый положительный эффект на переваримость основных питательных веществ, особенно при дозе 26 г/сут., в комбинации с кормовой добавкой «Криптостоп» 10 мл. на голову в сутки.

Проведение балансового опыта позволило изучить баланс азота, который дает возможность детально проанализировать использование протеина в организме животных (таб. 25).

Таблица 25 - Показатели баланса и использования азота у животных в третьем опыте (22 г +10 мл и 26 г +10 мл/голову в сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=3)	1 опытная (n=3)	2 опытная (n=3)
Поступило азота с кормом, г	48,10 ± 0,17	49,89 ± 0,64*	49,89 ± 0,53*
Выделено с калом, г	20,46 ± 1,26	19,76 ± 0,65	17,93 ± 0,62
Переварено, г	27,64 ± 1,16	30,13 ± 1,21	31,96 ± 0,86*
Выделено с мочой, г	4,83 ± 0,23	6,28 ± 0,28*	6,81 ± 0,20***
(Удержано в теле) Баланс, г	22,81 ± 1,10	23,85 ± 1,49	25,15 ± 0,69
Использовано, %			
от принятого	47,42	47,81	50,41
от переваренного	82,52	79,16	78,69

Показатели всех трех групп животных демонстрируют положительный баланс азота, что является главным показателем нормы - поступления достаточного количества протеина с кормом для обеспечения процессов роста и развития (рис. 21).

Установлено уменьшение выделения азота с калом в первой опытной

группе 3,4%, а во второй опытной группе на 12,4% по отношению к контрольным значениям. Коэффициент переваримости азота по группам составил: в контроле – 57,46, в первой опытной – 60,39 и во второй опытной – 64,06%.

Комбинация добавок улучшила перевариваемость азота в организме, так в первой опытной группе переварено азота больше на 2,49 г и во второй опытной группе на 4,32 г соответственно. Увеличение переваримости протеина в первой опытной группе на +2,93 п.п., во второй опытной группе на +6,60 п.п. является значительным положительным эффектом.

Рост поступления и переваривания азота на фоне скармливания кормовых добавок сопровождался повышением экскреции с мочой, что физиологически возможно при усиленном обороте азотистых соединений у быстрорастущих телят.

Удержание азота было зарегистрировано больше в теле животных опытных групп: на 4,56% и на 10,26% в сравнении с контролем.

По показателю использования азота от принятого, вторая опытная группа показывает наилучший результат +2,99 п.п. больше контроля (рис. 22). Небольшое снижение процента использования от переваренного азота в этой группе связано с увеличением его экскреции с мочой. Важно, что в итоге было использовано азота (в % от принятого) во второй опытной больше, чем в других группах, что в дальнейшем согласуется с лучшими показателями приростов живой массы.

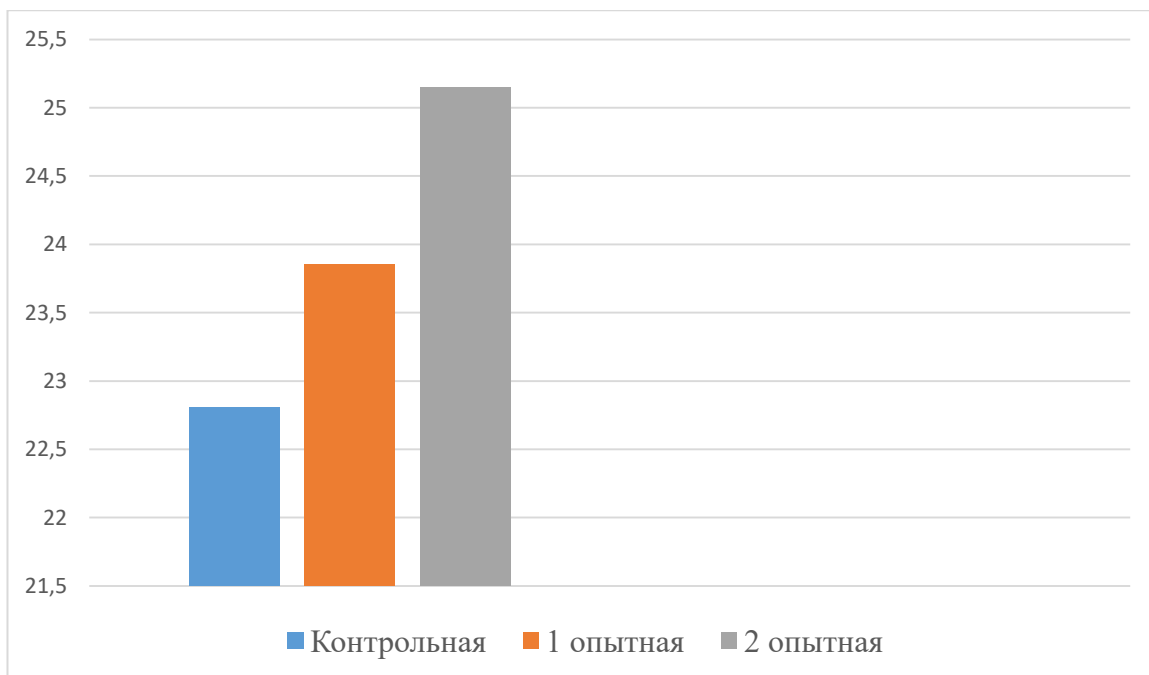


Рисунок 21 - Баланс азота в третьем опыте, г

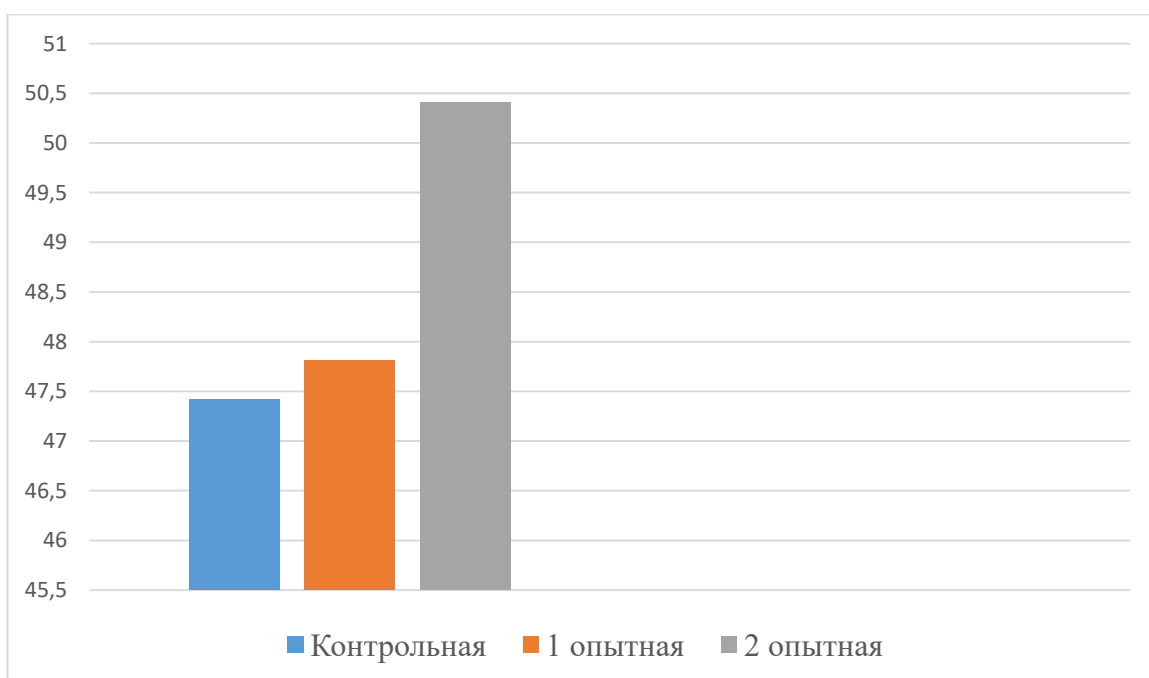


Рисунок 22 - Использовано азота от принятого, %

Показатели баланса и использования кальция в организме телят приведены в таблице 26.

Таблица 26 - Показатели баланса и использования кальция у животных в третьем опыте (22 г +10 мл и 26 г +10 мл/голову в сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=3)	1 опытная (n=3)	2 опытная (n=3)
Поступило кальция с кормом, г	12,11 ± 0,04	12,62 ± 0,04 ***	12,62 ± 0,02 ***
Выделено кальция с калом, г	6,10 ± 0,15	5,71 ± 0,37	4,62 ± 0,30**
Выделено кальция с мочой, г	1,97 ± 0,10	1,58 ± 0,22	1,39 ± 0,15*
(Удержано в теле) Баланс кальция, г	4,04 ± 0,09	5,33 ± 0,18 ***	6,61 ± 0,40 ***(*)
Использовано кальция, %:			
от принятого	33,36	42,23	52,37
от переваренного	67,22	77,13	82,60

При сходном (несколько выше контроля) уровне поступления кальция в организм телят опытных групп основные различия касались его выделения и удержания.

Эффект обусловлен снижением потерь кальция с мочой и напрямую связан с дозировкой пробиотика, что определило различия в его удержании в организме.

Усвояемость кальция убедительно демонстрирует позитивное действие добавок: ретенция элемента возросла на 31,93% в первой и на 63,61% во второй опытной группе ($P < 0,001$; рис. 23). Общая эффективность использования кальция из корма повысилась на +8,9 п.п. в первой и на +19 п.п. во второй группе (рис. 24).

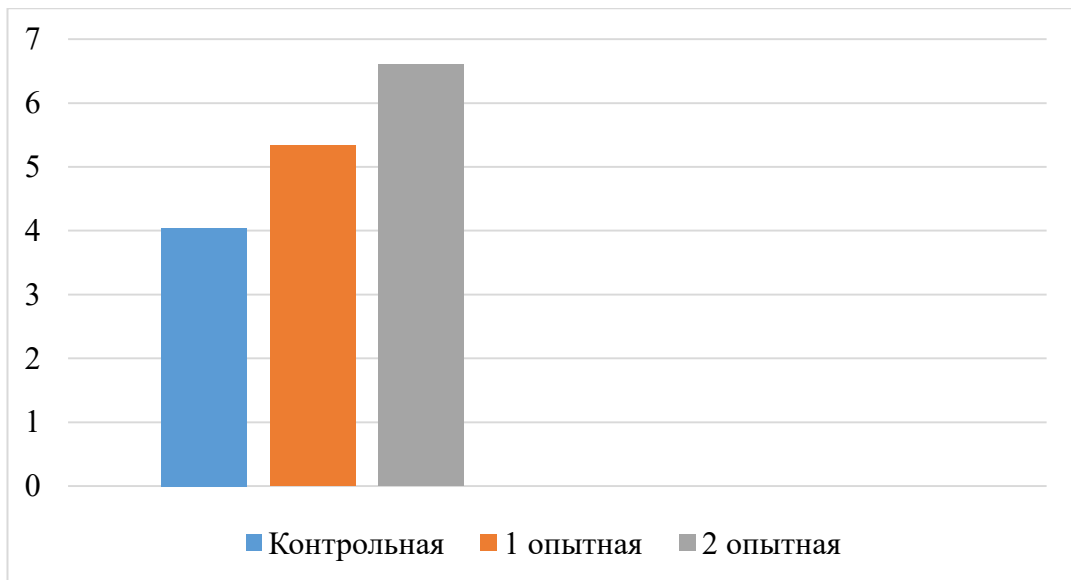


Рисунок 23 - Баланс кальция в третьей опыте, г

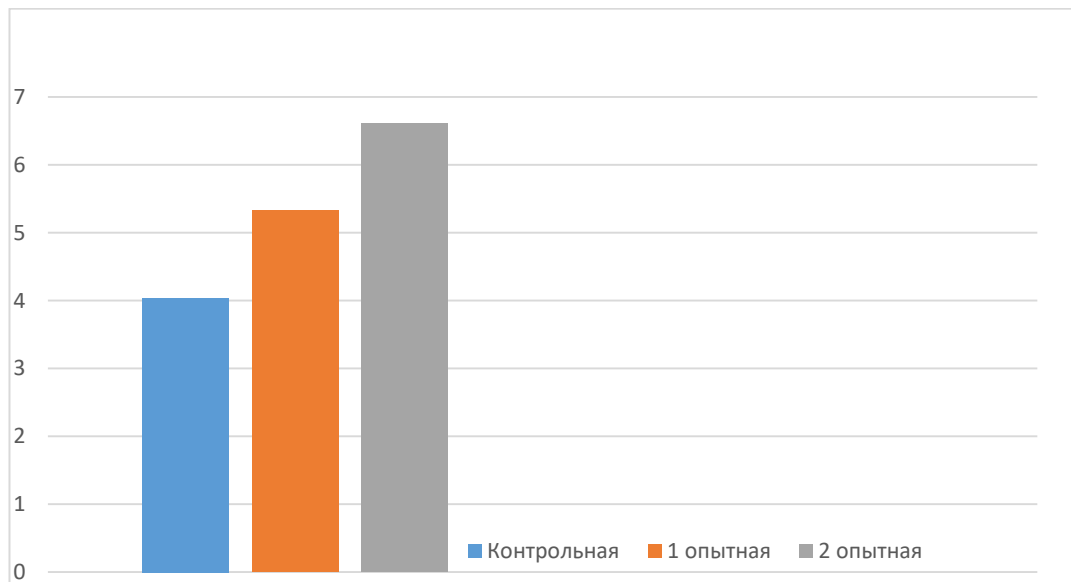


Рисунок 24 - Использовано кальция от принятого в третьем опыте, %

Организм телят второй опытной группы более рационально использовал как общее количество кальция в рационе, так и уже усвоенный кальций. Уменьшилось выведение кальция с мочой, что свидетельствует о лучшей регуляции минерального обмена.

По совокупности показателей: меньше выделено с фекалиями и мочой, больше переварено, больше удержано в теле - доказано более эффективное использование поступившего кальция телятами опытных групп, что биологически согласуется с ускоренными процессами роста (костной ткани) и

лучшей метаболической эффективностью.

Показатели баланса и использования фосфора в организме телят приведены в таблице 27.

Таблица 27 - Показатели баланса и использования фосфора в третьем опыте (22 г +10 мл и 26 г +10 мл/голову в сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=3)	1 опытная (n=3)	2 опытная (n=3)
Поступило фосфора с кормом, г	8,35 ± 0,02	8,65 ± 0,02***	8,65 ± 0,01***
Выделено фосфора с калом, г	3,39 ± 0,20	2,95 ± 0,07	2,66 ± 0,18*
Выделено фосфора с мочой, г	1,62 ± 0,08	1,50 ± 0,09	1,43 ± 0,25
(Удержано фосфора в теле) Баланс, г	3,34 ± 0,26	4,20 ± 0,14*	4,56 ± 0,38*
Использовано, % от принятого	40,00	48,55	52,71
от переваренного	67,33	73,68	76,12

Достоверно установлено большего поступления фосфора в организм телят опытных групп.

Отмечено меньшее выделение фосфора с калом у телят опытных групп, во второй опытной группе на значительные - 21,5% ($P < 0,05$). Удержание фосфора было достоверно больше в теле животных опытных групп: на 25,74% и на 36,53% в сравнении с контролем (рис. 25).

Показатели использования фосфора (от принятого и от переваренного) последовательно увеличиваются от контроля к первой и второй опытной группам. Наибольший процент использования отмечен у телят второй опытной группы – 31,8 % от принятого и 13,1% от переваренного в сравнении с контрольными аналогичными показателями (рис. 26).

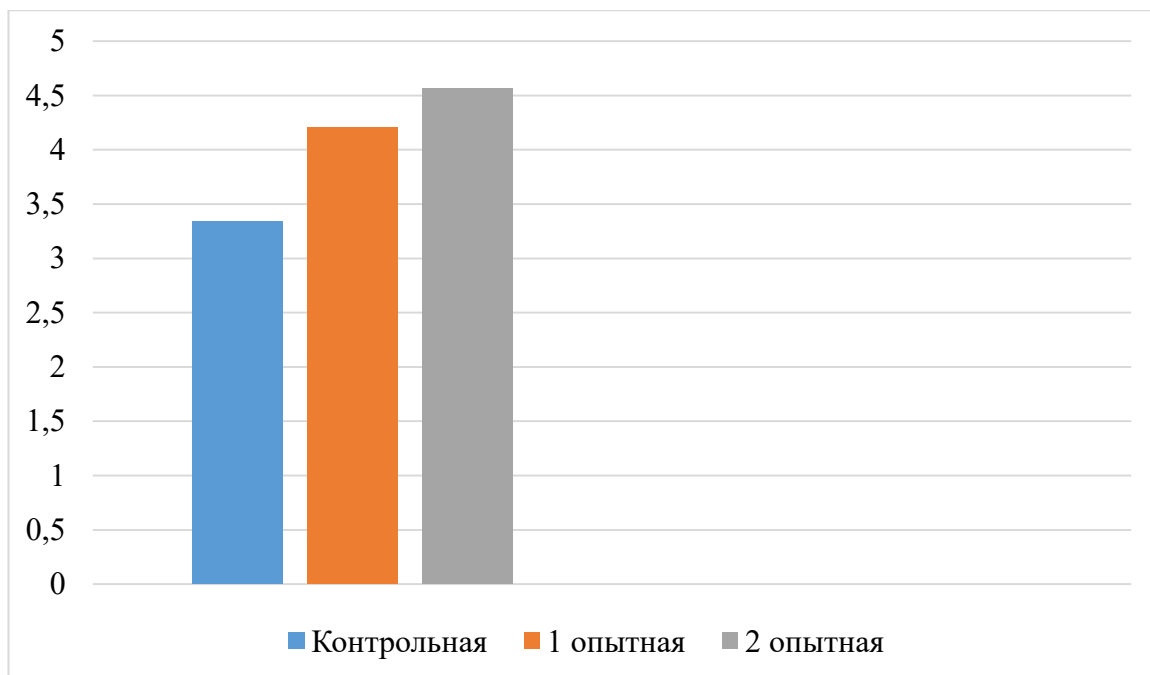


Рисунок 25 - Баланс фосфора в третьем опыте, г

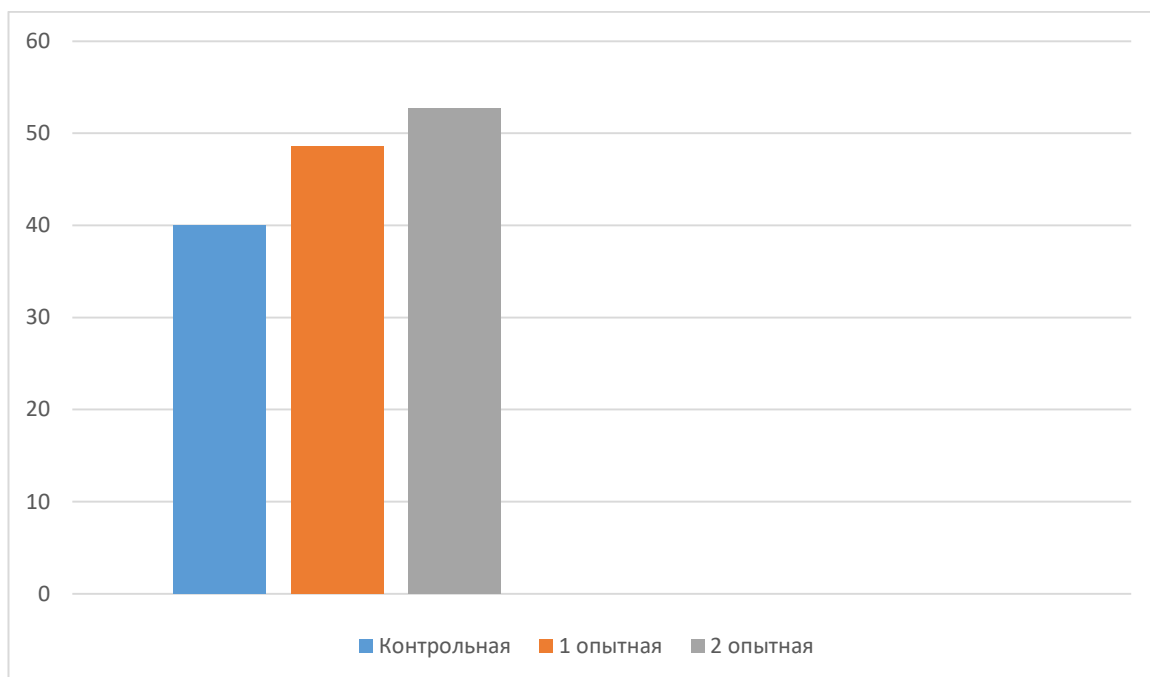


Рисунок 26 - Использовано фосфора от принятого в третьем опыте, %

Во второй опытной группе общая эффективность использования фосфора из рациона взаимосвязана с дозировкой применения пробиотика.

Полученные данные о переваривании и ретенции фосфора, кальция свидетельствуют о наиболее выраженном эффекте у телят второй опытной группы.

3.3. Морфо-биохимические показатели крови и неспецифической резистентности телят действия при моноприменении разных доз «Бацифолин» и в комбинации с «Криптостоп» в рационах телят-молочников

Морфологические и биохимические показатели крови и ее сыворотки являются одними из наиболее изменчивых показателей функционального состояния организма животного, быстро реагирующими на введение в рационы различных добавок, применяемых для коррекции метаболизма животного. Согласно методике исследований, нами были изучены гематологические и биохимические показатели крови, результаты которых представлены в таблицах 28-32.

Таблица 28 - Морфологические показатели крови в первом опыте
(26 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Эритроциты (количество $\times 10^{12}/\text{л}$)	$7,23 \pm 1,25$	$8,86 \pm 0,26$
Лейкоциты (количество $\times 10^9/\text{л}$)	$14,90 \pm 3,55$	$12,10 \pm 2,43$
Гемоглобин (г/л)	$84,33 \pm 4,66$	$93,00 \pm 2,08$

Анализ гематологических показателей телят, получавших пробиотик, демонстрирует положительную тенденцию улучшения физиологического статуса животных. Наблюдается улучшение ключевых параметров, отвечающих за кислородтранспортную функцию крови – количество эритроцитов стало больше на 22,54% в крови телят опытной группы. Меньшая ошибка среднего показателя ($\pm 0,26$ к $\pm 1,25$) указывает на большую однородность и стабильность этого показателя в группе телят, получавших пробиотик.

Высокий уровень лейкоцитов часто является маркером напряжения иммунной системы, указывая на наличие скрытых воспалительных процессов или стрессовой нагрузки в организме. Снижение общего количества лей-

коцитов до значений, более близких к физиологической норме отмечено у телят опытной группы.

Показатель уровня гемоглобин, который был больше на 10,28% у телят, получавших пробиотик напрямую связан с улучшением снабжения тканей кислородом, что свидетельствует о повышении энергетического потенциала организма и подтверждает полученные результаты роста телят (опыт 1) в опытной группе.

Таблица 29 - Показатели лейкоцитарной формулы в первом опыте
(26 г/голову в сутки), %

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Палочкоядерные нейтрофилы	3,33 ± 1,33	2,00 ± 0,57
Сегментоядерные нейтрофилы	43,00 ± 3,51	43,33 ± 8,41
Лимфоциты	43,00 ± 2,51	43,00 ± 7,57
Моноциты	6,66 ± 0,33	6,33 ± 0,66
Эозинофилы	4,00 ± 1,15	5,33 ± 0,88
Базофилы	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00

Снижение доли незрелых форм нейтрофилов (палочкоядерные) – на 40,0% в крови телят опытной группы является важным признаком снижения интенсивности воспалительных реакций.

Количество сегментоядерных нейтрофилов незначительно увеличилось у телят опытной группы, что предположительно может указывать на активацию неспецифического иммунитета.

Концентрация лимфоцитов и моноцитов в крови подопытных животных не выходила за границы референтных значений физиологической нормы, что свидетельствует об отсутствии патологических изменений в организме.

Увеличение в крови телят опытной группы количества эозинофилов на

33,25% может быть связано с повышенной антигенной стимуляцией (нормальный иммунный ответ) или с активизацией противопаразитарного иммунитета, что не является негативным признаком.

Показатели лейкоцитарной формулы крови телят опытной группы свидетельствует о более стабильном иммунном статусе с признаками меньшей напряженности и меньшей выраженности воспалительных процессов по сравнению с аналогичными показателями в контрольной группе.

Таблица 30 - Показатели водно-электролитного и минерального обменов в первом опыте (26 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Натрий, ммоль/л	134,43 ± 1,28	135,16 ± 0,98
Калий, ммоль/л	4,37 ± 0,02	4,37 ± 0,06
Магний, ммоль/л	1,90 ± 0,06	1,66 ± 0,03*
Фосфор, ммоль/л	1,21 ± 0,13	1,31 ± 0,35
Хлор, ммоль/л	100,63 ± 8,19	105,70 ± 5,80
Кальций связанный	1,35 ± 0,12	1,41 ± 0,15
Кальций ионизированный, ммоль/л	1,12 ± 0,12	1,06 ± 0,14
Кальций общий, ммоль/л	2,50 ± 0,01	2,50 ± 0,01
Железо, мкмоль/л	16,60 ± 1,19	16,13 ± 0,49

Отмечено незначительное увеличение натрия в крови телят опытной группы, при этом разница находится в пределах физиологической нормы (135–145 ммоль/л). Это может свидетельствовать о сдвиге в сторону улучшения процесса гидратации или усвоения электролитов. Уровень калия остался неизменным, что указывает на стабильность калиевого обмена и значение соответствует норме (3,5–5,5 ммоль/л). Установлено достоверное снижение магния под влиянием пробиотика, что может быть связано с усилением метаболических процессов. Небольшое увеличение фосфора в опытной группе согласуется с данными баланса фосфора. Увеличение хлора на 5,03% (в пределах нормативных значений) в опытной группе, может быть связано с

улучшением кислотно-щелочного баланса или электролитного статуса. Увеличение показателя связанного кальция на 4,44%, может указывать на улучшение связывания кальция с белками плазмы и подтверждается показателями баланса кальция в балансовом опыте. Уровень содержания железа в крови в обеих группах остался в пределах референтных значений.

Пробиотик оказал умеренное влияние на показатели водно-электролитного и минерального обменов у телят. Стабильность уровня калия и общего кальция в крови указывает на сохранение гомеостаза.

Таблица 31 - Показатели белкового обмена в первом опыте
(26 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Общий белок, г/л	64,27 ± 1,78	67,73 ± 1,38
Альбумин, г/л	37,83 ± 0,82	38,53 ± 0,49
Глобулины, г/л	26,43 ± 1,65	29,20 ± 1,50
Мочевина, ммоль/л	2,67 ± 0,27	3,53 ± 0,38
Креатинин, мкмоль/л	53,40 ± 13,15	38,40 ± 2,70
Креатининкиназа, ед/л	125,00 ± 2,65	122,00 ± 1,53

Наблюдается увеличение уровня общего белка (5,4%) в опытной группе, что указывает на улучшение белкового синтеза, лучшее усвоение и использование азота корма. Отмечено небольшое увеличение в опытной группе концентрации альбуминовой фракции белка, который синтезируется в печени, его рост может свидетельствовать о улучшении функции печени, повышении белково-синтетической функции организма. Наблюдается увеличение глобулиновой фракции белка, как и мочевины. Очевидно, что уровень креатинина в крови телят опытной группы стал меньше, как и активность креатинкиназы.

Применение пробиотика оказало в целом положительное влияние на белковый обмен у телят. Наличие анаболического эффекта за счет увеличе-

ния общего белка, альбумина и глобулинов свидетельствует о стимуляции синтеза белков в организме. Иммуномодулирующий эффект за счет роста уровня глобулинов позволяет предположить активизацию иммунной системы. Отмечено улучшение метаболического профиля, существенное снижение креатинина при умеренном повышении мочевины характерно для состояния, когда организм эффективнее использует белки для синтеза, а не для энергии. Стабильная креатинкиназа и снижение креатинина указывают на отсутствие токсического влияния на мышечную ткань и почки.

Таблица 32 - Показатели углеводного, липидного обменов и ферментов активности в первом опыте (26 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Глюкоза, ммоль/л	5,73 ± 1,39	6,20 ± 0,26
Липаза, ед/л	62,70 ± 8,08	79,57 ± 5,09
Амилаза, ед/л	16,00 ± 2,08	19,33 ± 1,86
АлАт, ед/л	53,47 ± 2,25	57,57 ± 1,83
АсАт, ед/л	61,83 ± 1,19	59,67 ± 1,49
ЛДГ, ед/л	583,33 ± 148,36	513,33 ± 109,75
Щелочная фосфатаза, ед/л	805,00 ± 119,45	837,33 ± 60,28
Триглицериды, ммоль/л	0,60 ± 0,15	1,00 ± 0,15

Небольшое увеличение уровня глюкозы в крови опытной группы, остающееся в пределах физиологической нормы для телят (3,33-6,66 ммоль/л), может свидетельствовать об улучшении процессов всасывания углеводов в кишечнике, более эффективном усвоении питательных веществ, адаптивном повышении метаболической активности. Умеренное повышение активности амилазы в опытной группе предполагает повышение переваримости углеводов, оптимизацию ферментативных процессов в пищеварительном тракте. Небольшое увеличение АЛТ в опытной группе в пределах нормы, может указывать на активизацию метаболических процессов в печени, физиологическую адаптацию к усиленному обмену веществ. Незначительное

снижение АСТ в опытной группе, что является положительным признаком, так как АСТ является маркером не только печеночных, но и мышечных повреждений. Коэффициент Де Ритиса снижается в опытной группе, что может свидетельствовать о благоприятном влиянии на гепатоциты. Незначительное снижение активности ЛДГ в опытной группе может указывать на снижение интенсивности анаэробного гликолиза, улучшение кислородного обеспечения тканей, снижение уровня гипоксических явлений. Небольшое увеличение щелочной фосфатазы в опытной группе связана с активным ростом костной ткани, поэтому повышение может свидетельствовать о активизации процессов роста костной ткани, интенсификации ростовых процессов. Уровень триглицеридов заметно больше в крови телят опытной группы.

Представленные результаты (таб.33) показывают положительную динамику в изменении фагоцитарной активности нейтрофилов под действием пробиотика.

Таблица 33 - Показатели фагоцитарной активности нейтрофилов в первом опыте (26 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Фагоцитарный показатель баз.,%	19,50 ± 4,93	32,83 ± 2,94
Фагоцитарный индекс баз., у.е.	3,93 ± 0,14	4,85 ± 0,44
Фагоцитарный показатель стим., %	20,16 ± 7,05	34,50 ± 4,19
Фагоцитарный индекс стим., у.е.	4,66 ± 0,33	4,82 ± 0,66

Исходные показатели фагоцитарного показателя (ФП) и фагоцитарного индекса (ФИ) в опытной группе превышали контрольные значения. После проведения стимуляции зимозаном выявленные различия между группами сохранились, причем по фагоцитарному показателю они стали более контрастными. В то же время величина стимулированного фагоцитарного индекса в крови телят опытной группы фиксировалась на высоком уровне, незначительно превысив контрольный показатель.

Представленные результаты демонстрируют, что скармливание пробиотика «Бацифолин» активизирует фагоцитарную систему, повышая как про-

цент фагоцитирующих клеток, так и их функциональную активность.

Данные морфологических показателей цельной крови телят, получавших пробиотик в дозировке 22 грамма в сутки на голову представлены в таблице 34, и указывают на слабое влияние добавки на систему крови.

Таблица 34 - Морфологические показатели крови
во втором опыте (22 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=4)	опытная (n=4)
Эритроциты (количество $\times 10^{12}/л$)	6,60 \pm 1,66	8,87 \pm 0,53
Лейкоциты (количество $\times 10^9/л$)	15,75 \pm 2,47	16,85 \pm 6,19
Гемоглобин (г/л)	57,00 \pm 8,17	66,00 \pm 3,36

Повышение количества эритроцитов в крови телят опытной группы на 34,4% сигнализирует нам о более активном кроветворении. Достоверного увеличения количества лейкоцитов (6,9%) не установлено.

Уровень гемоглобина крови телят опытной группы был больше на 15,7%, что свидетельствует о повышении энергетического потенциала организма и указывает на активизацию процессов кроветворения и улучшение кислородного обеспечения организма.

Таблица 35 - Показатели лейкоцитарной формулы
во втором опыте (22 г/голову в сутки), %

Показатель	Группа	
	контрольная (n=4)	опытная (n=4)
Палочкоядерные нейтрофилы	3,00 \pm 1,00	3,00 \pm 0,70
Сегментоядерные нейтрофилы	41,00 \pm 3,67	48,75 \pm 3,11
Лимфоциты	45,75 \pm 3,27	131,50 \pm 93,55
Моноциты	5,50 \pm 0,28	5,75 \pm 0,25
Эозинофилы	4,75 \pm 0,82	3,50 \pm 0,62
Базофилы	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00

Количество палочкоядерных нейтрофилов одинаково в обеих группах, не выходя за пределы физиологической нормы. При этом зафиксировано увеличение количества сегментоядерных нейтрофилов на 18,9% (в опытной группе), что может интерпретироваться как активация неспецифического иммунитета (таб.35).

Отмечается не достоверное увеличение количества лимфоцитов крови в опытной группе по отношению к контролю, что может указывать на дополнительную активацию иммунной системы. Базофилы отсутствуют в обеих группах, что так же является физиологической нормой. Анализируя в целом лейкоцитарную формулу подопытных животных, отметим, что результаты не нашли статистической значимости и выявляют только тенденцию к указанным изменениям.

Таблица 36 - Показатели водно-электролитного и минерального обменов во втором опыте (22 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=4)	опытная (n=4)
Натрий, ммоль/л	134,10 ± 0,55	134,05 ± 0,08
Калий, ммоль/л	4,39 ± 0,01	4,36 ± 0,01*
Магний, ммоль/л	0,87 ± 0,10	0,97 ± 0,06
Фосфор, ммоль/л	1,44 ± 0,25	1,51 ± 0,06
Хлор, ммоль/л	97,90 ± 2,88	98,97 ± 0,71
Кальций связанный	1,31 ± 0,16	1,34 ± 0,15
Кальций ионизированный, ммоль/л	1,37 ± 0,19	1,49 ± 0,17
Кальций общий, ммоль/л	2,67 ± 0,09	2,85 ± 0,03
Железо, мкмоль/л	22,92 ± 3,31	21,62 ± 1,88

Показатели концентрации натрия, калия, хлора в крови находятся в физиологических пределах для телят данного возраста (таб.36). Незначительные различия не имеют существенного влияния, незначительные по величине ошибки средних в группах могут свидетельствовать о большей стабильности электролитного баланса. Небольшое увеличение концентрации фосфора в

опытной группе, что может говорить о лучшей минерализации костной ткани или улучшении фосфорного обмена. Увеличение магния в опытной группе может положительно сказываться на организме так как он участвует в энергетическом обмене и способствует усвоению кальция.

Полученные результаты свидетельствуют о стабильном и сбалансированном состоянии водно-электролитного обмена в обеих группах.

Одновременное снижение общего белка (-5,3%) и альбуминовой фракции (пусть и в референсе) - не признак патологии, но признак отсутствия стимулирующего эффекта на синтез белка по сравнению с контролем (таб.37).

Таблица 37 - Показатели белкового обмена во втором опыте
(22 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=4)	опытная (n=4)
Общий белок, г/л	71,30 ± 2,14	67,55 ± 5,56
Альбумин, г/л	34,35 ± 0,25	33,00 ± 0,29*
Глобулины, г/л	36,95 ± 2,25	34,55 ± 5,42
Мочевина, ммоль/л	2,67 ± 0,42	2,52 ± 0,17
Креатинин, мкмоль/л	67,45 ± 6,93	45,50 ± 7,77
Креатининкиназа, ед/л	298,25 ± 36,64	408,00 ± 42,65

Незначительное снижение уровня альбумина в опытной группе может говорить об усиленном использовании аминокислот на периферии (в мышцах) для процессов роста. Не значительное снижение глобулина в опытной группе можно объяснить индивидуальными различиями или временной фазой иммунного ответа. Уровень мочевины незначительно снижен в опытной группе. Оба значения находятся в пределах нижнего нормального диапазона.

В сыворотке крови телят опытной группы наблюдается снижение уровня креатинина при одновременном повышении уровня креатинкиназы, что может быть следствием влияния внесистемных факторов (мышечная активность, стресс, манипуляции), что может исказить оценку метаболического эффекта.

Доза 22 г/гол/сут не демонстрирует стимулирующего эффекта на белковые фракции (альбумин снижен достоверно).

При дозе 22 г/сут концентрация глюкозы в крови телят опытной группы практически не отличалась от контроля, что свидетельствует об отсутствии выраженного влияния на гомеостаз глюкозы (таб.38).

Таблица 38 - Показатели углеводного, липидного обменов и ферментов активности во втором опыте (22 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=4)	опытная (n=4)
Глюкоза, ммоль/л	3,25 ± 0,14	3,15 ± 0,49
Липаза, ед/л	60,20 ± 6,06	49,10 ± 3,33
Амилаза, ед/л	16,25 ± 0,85	13,50 ± 0,86
АлАт, ед/л	25,37 ± 1,76	22,85 ± 2,44
АсАт, ед/л	82,87 ± 3,17	80,70 ± 1,86
ЛДГ, ед/л	2090,75 ± 61,72	1973,75 ± 107,19
Щелочная фосфатаза, ед/л	859,75 ± 134,19	661,25 ± 50,92
Триглицериды, ммоль/л	0,92 ± 0,11	1,00 ± 0,11

Незначительное снижение уровня глюкозы в опытной группе не является критическим и может свидетельствовать о более стабильном и энергетически эффективном обмене веществ.

Отмечено снижение уровня липазы в опытной группе - является положительным признаком, не высокая и стабильная активность в опытной группе указывает на нормальную функцию пищеварительной системы. Амилаза не значительно ниже в опытной группе, ее снижение, параллельно с липазой, подтверждает предположение о благоприятном состоянии пищеварительной системы у телят, получавших пробиотик. Небольшое снижение активности фермента АЛТ в опытной группе, это специфичный маркер целостности клеток печени. Его невысокая и стабильная активность в обеих группах указывает на отсутствие значительных повреждений печени. Незначительное снижение в опыте может говорить о небольшом улучшении состояния печеноч-

ных клеток. Отмечено незначительное снижение АСТ в опытной группе, особенно в комплексе с другими данными выше, может указывать на снижение нагрузки на печень и мышечную ткань. Фермент ЛДГ не значительно ниже в опытной группе, что является положительным признаком и свидетельствующим о снижении цитолиза (распада клеток) в организме. Это может быть взаимосвязано с улучшением общего метаболического статуса и снижением клеточного стресса. Наблюдается выраженное снижение активности ЩФ в опытной группе по сравнению с контрольной. У молодых растущих животных ЩФ в основном связана с активным ростом костной ткани. Однако ее очень высокий уровень, как в контроле может также указывать на холестаза (застой желчи). Существенное снижение ЩФ в опытной группе при сохранении ее на достаточно высоком уровне говорит о нормализации процессов костного роста и функции печени. Отмечено небольшое повышение уровня триглицеридов в опытной группе, что может указывать на улучшение процессов переваривания и всасывания жиров в кишечнике, что является следствием нормализации пищеварения под действием пробиотика.

Проанализировав показатели, полученные во втором опыте, можно сделать вывод о комплексном положительном влиянии пробиотика на организм телят. Применение пробиотика способствует нормализации пищеварительной функции, улучшению состояния печени и поджелудочной железы, а также снижению общего клеточного стресса у телят. Эти эффекты комплексно повышают метаболическое здоровье и эффективность использования питательных веществ корма.

Результаты демонстрируют влияние пробиотика на фагоцитарную активность нейтрофилов (таб.39).

Базовый ФП в опытной группе ниже, чем в контроле. Мы рассматриваем данную тенденцию к уменьшению доли нейтрофилов, спонтанно вовлечённых в фагоцитоз, при сохранении «средней» интенсивности поглощения у тех клеток, которые включаются в реакцию. С физиологической точки зрения это может отражать снижение антигенной нагрузки в кишечнике вследствие

нормализации микробиоценоза, что уменьшает необходимость постоянной активации врождённого иммунитета и/или перераспределение функциональных субпопуляций нейтрофилов.

Таблица 39 - Показатели фагоцитарной активности нейтрофилов во втором опыте (22 г/голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная (n=3)	опытная (n=3)
Фагоцитарный показатель баз., %	42,06 ± 3,45	31,33 ± 3,84
Фагоцитарный индекс баз., у.е.	4,20 ± 0,40	3,96 ± 0,18
Фагоцитарный показатель стим., %	50,00 ± 4,50	42,06 ± 3,45
Фагоцитарный индекс стим., у.е.	4,36 ± 0,60	4,72 ± 0,28

Базовый ФИ в обеих группах увеличивается. При этом ФИ стим. в опыте несколько выше, чем в контроле, то есть при меньшей доле фагоцитирующих клеток в среднем каждая активированная клетка демонстрирует более высокую «удельную» фагоцитарную нагрузку.

Установлено, что показатели, характеризующие поглотительную активность нейтрофилов крови у животных обеих подопытных групп, не имели достоверно значимых различий. При этом отмечена выраженная тенденция к более низкому количеству числа нейтрофилов крови у животных опытной группы в базальных условиях (ФП баз, %) по сравнению с контрольной группой (на 25,53%), что указывает на более благополучное состояние организма у животных опытной группы. Однако и интенсивность поглощения чужеродного материала нейтрофилами крови в базальных условиях у этих животных была несколько ниже (на 5,71%, $p > 0,05$), чем у аналогичных клеток контрольной группы. Стимуляция нейтрофилов внесением в пробы крови зимозана (ФПстим, %), что моделирует условия бактериального загрязнения, способствовала повышению числа нейтрофилов, способных к поглощению чужеродного материала у животных как в опытной на 34,28%, так и в контрольной группе на 18,85% соответственно по сравнению с базальными условиями. Это повышение, более выраженное у животных опытной группы,

указывает на более высокую адаптационную способность нейтрофилов крови у животных опытной группы (увеличение числа нейтрофилов, способных к поглощению чужеродного материала, в частности, частиц латекса), по сравнению с контролем.

Интенсивность поглощения чужеродного материала нейтрофилами крови после стимуляции клеток зимозаном несколько повысилась ($p > 0,05$) у животных как в опытной на 19,19% и в контрольной на 3,81% соответственно по сравнению с базальными условиями. Это также указывает лишь на тенденцию к более выраженной интенсивности поглощения чужеродного материала у животных опытной группы по сравнению с контролем.

Применение комбинации кормовых добавок в указанных дозировках в рамках проведения третьего научно-хозяйственного опыта не сопровождалось ухудшением базовых гематологических показателей, что косвенно свидетельствует об отсутствии негативного влияния на общее состояние кроветворения в пределах учетного периода (таб. 40).

Таблица 40 - Морфологические показатели крови
в третьем опыте (22 г + 10 мл и 26 г + 10 мл/голову в сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=3)	1 опытная (n=3)	2 опытная (n=3)
Эритроциты (кол-во $\times 10^{12}/л$)	7,16 \pm 0,08	7,76 \pm 0,76	7,60 \pm 0,49
Лейкоциты (кол-во $\times 10^9/л$)	17,13 \pm 1,07	21,50 \pm 11,80	17,53 \pm 4,38
Гемоглобин (г/л)	72,33 \pm 2,18	70,33 \pm 5,66	70,66 \pm 4,17

Наблюдается тенденция увеличения концентрации эритроцитов и лейкоцитов, указывающая на более активное кроветворение и активацию иммунной системы под влиянием кормовых добавок.

В лейкоцитарной формуле существенные изменения отмечены преимущественно во второй опытной группе (таб. 41).

Таблица 41 - Показатели лейкоцитарной формулы
в третьем опыте (22 г + 10 мл и 26 г + 10 мл/голову в сутки), %

Показатель	Группа		
	контрольная (n=3)	1 опытная (n=3)	2 опытная (n=3)
Палочкоядерные нейтрофилы	3,66 ± 1,20	3,33 ± 1,33	3,66 ± 0,66
Сегментоядерные нейтрофилы	48,33 ± 1,20	46,66 ± 1,85	52,00 ± 3,51
Лимфоциты	38,00 ± 1,52	41,66 ± 1,20	35,33 ± 4,33
Моноциты	5,33 ± 0,33	5,66 ± 0,33	6,33 ± 0,33
Эозинофилы	4,66 ± 0,33	2,66 ± 0,96	2,66 ± 0,76
Базофилы	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00

Показатель «палочкоядерные нейтрофилы» во всех группах находятся в пределах физиологической нормы. Отсутствие увеличения свидетельствует об отсутствии воспалительного процесса у телят. Сегментоядерные нейтрофилы крови во второй опытной на 7,6% больше, что указывает на активацию неспецифического иммунитета.

Снижение лимфоцитов во второй группе при одновременном росте сегментоядерных нейтрофилов соответствует физиологическому перераспределению лейкоцитов.

Моноциты во второй опытной больше на 18,8%. Повышение доли моноцитов при одновременном значительном снижении эозинофилов (-42,9%) может отражать особенности иммунной реактивности и напряженности фагоцитарного звена у телят на фоне кормовых добавок и указывать на активацию фагоцитарной системы и усиление антигенной функции.

Таблица 42 - Показатели водно-электролитного и минерального обменов в третьем опыте (22 г + 10 мл и 26 г + 10 мл/голову в сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=3)	1 опытная (n=3)	2 опытная (n=3)
Натрий, ммоль/л	133,03 ± 0,33	133,30 ± 0,50	134,60 ± 1,09
Калий, ммоль/л	4,39 ± 0,00	4,40 ± 0,00	4,38 ± 0,02
Магний, ммоль/л	0,93 ± 0,03	0,80 ± 0,05 *	0,86 ± 0,08
Фосфор, ммоль/л	1,08 ± 0,07	0,97 ± 0,16	1,09 ± 0,05
Хлор, ммоль/л	91,63 ± 2,39	92,93 ± 2,88	101,26 ± 5,80
Кальций связанный	1,08 ± 0,11	1,12 ± 0,11	1,23 ± 0,09
Кальций ионизированный, ммоль/л	1,03 ± 0,09	0,95 ± 0,09	0,84 ± 0,12
Кальций общий, ммоль/л	2,13 ± 0,03	2,10 ± 0,05	2,06 ± 0,03
Железо, мкмоль/л	18,16 ± 1,73	20,53 ± 0,69	17,90 ± 3,00

Анализ показателей водно-электролитного и минерального обменов у телят (таб.42), получавших пробиотик в разных дозировках и кормовую добавку не выявляет значимых изменений.

Наблюдается увеличение уровня хлора во второй опытной группе (на 10,5%), что может отражать особенности регуляции водно-электролитного баланса в условиях измененного питания и метаболической нагрузки при более интенсивном росте.

Установлено изменение соотношения фракций кальция в сыворотке крови. Содержание связанной фракции увеличилось на 13,9% в первой опытной группе и на 22,2% - во второй. Одновременно отмечено снижение уровня ионизированного кальция на 7,8% и 18,4% соответственно, что свидетельствует о более активном связывании кальция с белками плазмы и можно рассматривать как благоприятный признак, указывающий на интенсификацию белкового обмена.

Отмечено снижение уровня магния в опытных группах особенно в первой группе - на 14%, что требует внимания, однако вторая опытная группа

демонстрирует тенденцию к нормализации показателя.

В первой опытной группе наблюдается увеличение уровня железа – на 13%, что согласуется с улучшением показателей красной крови. Снижение во второй группе может быть связано с усиленным использованием железа для эритропоэза.

По содержанию в сыворотке крови общего белка, альбумина, глобулина, мочевины, креатинина - выраженных статистически подтвержденных отличий между контролем и опытными группами в целом не выявлено (таб. 43).

Таблица 43 - Показатели белкового обмена
в третьем опыте (22 г + 10 мл и 26 г + 10 мл/голову в сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=3)	1 опытная (n=3)	2 опытная (n=3)
Общий белок, г/л	63,56 ± 3,08	59,93 ± 1,10	66,66 ± 1,04(**)
Альбумин, г/л	26,40 ± 0,75	27,40 ± 0,55	27,46 ± 0,26
Глобулины, г/л	37,16 ± 3,71	32,53 ± 0,56	39,20 ± 0,85 (***)
Мочевина, ммоль/л	2,43 ± 0,17	3,16 ± 0,37	2,40 ± 0,15
Креатинин, мкмоль/л	68,96 ± 5,86	64,46 ± 5,21	64,13 ± 10,37
Креатининкиназа, ед/л	103,66 ± 17,07	164,33 ± 16,47*	128,66 ± 5,20

Отмеченное увеличение общего белка (на 4,9%) в сыворотке крови телят во второй опытной группе, при этом его увеличение, как и глобулиновой фракции (на 5,5%) достоверно по отношению к первой опытной группе, что указывает на дозозависимый эффект и на активацию белкового синтеза.

Уровень мочевины в первой опытной группе больше на 30,0%, что может указывать на усиление распада белка или нарушение его усвоения. Нормализация данного показателя во второй опытной группе демонстрирует оптимизацию белкового обмена.

Снижение уровня креатинина в опытных группах указывает на улучшение функции почек и оптимизацию мышечного метаболизма.

Отмечено достоверное повышение уровня креатининкиназы в первой опытной группе (на 58,5%), и менее значительное во второй опытной (на

24,1%). Увеличение активности креатининкиназы может свидетельствовать о повышении проницаемости клеточных мембран, усилении мышечного метаболизма, адаптационной перестройке энергетического обмена.

Наиболее благоприятное влияние на белковый обмен наблюдается при применении пробиотика в дозе 26 грамм в комбинации с кормовой добавкой, что подтверждает его эффективность для улучшения метаболического статуса телят.

Умеренное увеличение уровня глюкозы в опытных группах свидетельствует об улучшении энергетического обмена и усвояемости углеводов из корма (таб.44).

Таблица 44 - Показатели углеводного, липидного обменов и ферментов активности в третьем опыте (22 г + 10 мл и 26 г + 10 мл/голову в сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=3)	1 опытная (n=3)	2 опытная (n=3)
Глюкоза, ммоль/л	1,76 ± 0,17	2,06 ± 0,21	1,86 ± 0,26
Липаза, ед/л	75,53 ± 9,52	81,90 ± 6,85	70,43 ± 3,18
Амилаза, ед/л	12,00 ± 2,00	7,33 ± 0,66	10,33 ± 0,66(*)
АлАт, ед/л	19,16 ± 1,27	22,83 ± 1,41	28,60 ± 4,69
АсАт, ед/л	63,43 ± 2,09	74,13 ± 3,80	91,23 ± 21,21
ЛДГ, ед/л	783,66 ± 31,88	546,33 ± 6,06***	377,33 ± 121,16*
Щелочная фосфатаза, ед/л	575,33 ± 141,36	971,00 ± 114,35	603,00 ± 51,11(*)
Триглицериды, ммоль/л	0,56 ± 0,12	0,70 ± 0,25	0,76 ± 0,28

Снижение активности амилазы в опытных группах (на 38,9%), и (на 13,9%), свидетельствует об улучшении углеводного обмена и снижении нагрузки на ферментативные системы. Анализ ферментативной активности крови выявил ряд изменений, свидетельствующих об интенсификации метаболических процессов. Показатели АЛТ и АСТ, отражающие функциональное состояние печени, повысились в первой опытной группе на 19,2% и 16,9% соответственно, а во второй - на 49,3% и 43,8%. Поскольку получен-

ные значения не выходят за границы физиологической нормы для растущих телят, это можно расценивать как признак активизации обменных процессов в гепатоцитах.

Снижение активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ) в опытных группах (на 30,3% в первой и на 51,8% во второй) может указывать на улучшение оксигенации тканей и оптимизацию энергетического обмена. Повышение уровня щелочной фосфатазы, особенно выраженное в первой опытной группе (68,8%) и менее заметное во второй (4,8%), характерно для периода интенсивного роста молодняка и согласуется с физиологическими ожиданиями.

Содержание триглицеридов изменялось разнонаправленно: в первой опытной группе отмечено увеличение на 25,0%, тогда как во второй на 35,71% относительно контроля. Разнонаправленная динамика триглицеридов свидетельствует о различном влиянии доз пробиотика на липидный обмен.

Пробиотик и кормовая добавки оказывают комплексное влияние на метаболические процессы у телят, активирует энергетический обмен через улучшение утилизации глюкозы, стимулирует ростовые процессы что проявляется в изменении активности ферментов, улучшает кислородный метаболизм тканей, оказывает дозозависимое действие на липидный обмен. Наиболее сбалансированное влияние на углеводный и липидный обмен наблюдается во второй опытной группе при применении пробиотика в дозе 26 грамм совместно с кормовой добавкой, что подтверждает его эффективность для оптимизации метаболических процессов у телят.

Фагоцитарный показатель (ФП) рассчитывали, как процент нейтрофилов, способных к поглощению частиц латекса; фагоцитарный индекс (ФИ) – среднее число частиц латекса, поглощенных одним активным нейтрофилом (таб.45).

Таблица 45 - Показатели фагоцитарной активности нейтрофилов
в третьем опыте (22 г + 10 мл и 26 г + 10 мл/голову в сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=3)	1 опытная (n=3)	2 опытная (n=3)
Фагоцитарный показатель баз., %	21,67 ± 1,45	34,83 ± 15,2	29,33 ± 4,87
Фагоцитарный показатель стим., %	23,67 ± 4,10	35,67 ± 7,42	46,17 ± 4,44**
*ΔФагоцитраный показатель., %	2,00 ± 3,21	0,83 ± 15,22	16,83 ± 0,44**
Фагоцитарный индекс баз., у.е.	3,51 ± 0,17	3,97 ± 0,55	3,27 ± 0,38
Фагоцитарный индекс стим., у.е.	3,31 ± 0,25	3,52 ± 0,28	5,77 ± 1,02
ΔФагоцитарный индекс у.е.	-0,20 ± 0,42	-0,44 ± 0,30	2,49 ± 0,92

*ΔФП (прирост фагоцитарного процента при стимуляции)

Поглотительную способность нейтрофилов (ФП, %, ФИ, у.е.) оценивали в двух состояниях: базальном (баз.)- в свежевзятой крови стабилизированной гепарином, и стимулированном (стим.) – после внесения в пробы крови зимозана, что моделирует условия бактериального заражения и характеризует адаптационные резервы поглотительной и микробицидной способности нейтрофильных гранулоцитов.

Установлено, что количество нейтрофилов крови в базальных условиях (ФП баз, %), у животных всех подопытных групп не имело достоверно значимых различий в связи с большими индивидуальными различиями, но повышенное относительно нормы величины этого показателя указывает на наличие в их организме антигенов, которые и стимулируют нейтрофилы к повышению поглотительной активности. При этом фагоцитарный показатель в базальных условиях у животных первой и второй опытных групп имел тенденцию к более высоким значениям по сравнению с контролем на +13,16 п.п.

и +7,66 п.п. соответственно.

Стимуляция нейтрофилов внесением в пробы крови зимозана (ФП стим, %), что моделирует условия бактериального заражения, способствовала повышению числа нейтрофилов, способных к поглощению чужеродного материала у животных на 12,0 п.п и 22,5 п.п. в опытных группах ($P>0,05$) соответственно в сравнении с контролем. Данный показатель был больше по сравнению с базальным уровнем на 9,23% в контроле и на 2,41% в первой и на 57,42% во второй группах. При этом уровень нейтрофилов, способных к поглощению чужеродного материала у животных второй группы достоверно выше на 95,06%, чем у животных контрольной группы.

Следует отметить, что прирост этих клеток в стимулированных условиях по сравнению с базальными (ФП, %) у животных второй группы также достоверно выше увеличился в 8,42 раза по сравнению с контролем.

Интенсивность поглотительной способности нейтрофилов крови в базальных условиях (ФИ баз, у.е.) у животных всех подопытных групп существенно не различалась с тенденцией к более высоким значениям у животных первой группы (на 13,11%) и к менее высоким значениям (на 6,84%) по сравнению с контролем, что свидетельствует о более высокой антигенной нагрузке по сравнению с контролем у животных первой группы и менее высокой у животных второй группы. Стимуляция нейтрофилов внесением в пробы крови зимозана, что моделирует условия бактериального заражения, способствовала повышению интенсивности (ФИ стим, у.е) поглотительной способности нейтрофилов крови у животных опытных групп на 6,34 и 75,46% ($p>0,05$) соответственно по сравнению с контролем и снижению этого показателя у животных контрольной группы на 5,70% по сравнению с базальным уровнем. Это указывает на более высокую интенсивность поглотительной способностей нейтрофилов крови у животных второй группы в условиях действия гипотетической антигенной нагрузки.

Таким образом, у животных второй опытной группы были более выраженные показатели активности нейтрофилов по сравнению с животными

остальных групп, о чем свидетельствуют более низкие значения количества нейтрофилов, способных к поглощению чужеродного материала и интенсивности его поглощения в базальных условиях и более высокие значения этих показателей в стимулированных условиях.

На основании проведенных исследований установлено, что применение в кормлении телят с 5 до 35 дневного возраста (путем выпойки с молоком) пробиотика «Бацифолин» и кормовой добавки «Криптостоп» способствует активации врождённого иммунитета, о чем свидетельствует повышение показателей поглотительной активности нейтрофилов, и наиболее выраженное влияние было установлено во второй опытной группе – при использовании пробиотика «Бацифолин» – 26 гр. на голову в сутки совместно с «Криптостоп» 10 мл, на голову в сутки.

4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ ПРОБИОТИКА И КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В РАЦИОН ТЕЛЯТ МОЛОЧНИКОВ

С целью подтверждения результатов продуктивного действия, полученных в научно-хозяйственных опытах, доказывающих эффективность комбинированного использования пробиотика «Бацифолин» и добавки «Крипто-стоп» и расчета экономической эффективности их применения, была проведена производственная проверка.

Апробация проводилась на базе того же хозяйства - ООО «Агрофирма Культура». Согласно методике пар-аналогов были сформированы две группы телят раннего постнатального периода развития (5-35 суток) по 20 голов в каждой. Условия кормления, содержания и схема применения комбинации добавок полностью соответствовали третьему научно-хозяйственному опыту. Животные контрольной группы получали основной рацион, а тёлочкам опытной группы дополнительно к рациону вводили пробиотик «Бацифолин» в дозе 26 г/сут. и добавку «Криптостоп» в дозе 10 мл/сут, смешивая их с молоком. Длительность производственной апробации составила 30 суток.

Экономическую эффективность рассчитывали по «Методике определения экономического эффекта, используемых в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытных конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» (МСХ СССР, 1980) и «Методическим указаниям по апробации в условиях производства и расчету эффективности научно-исследовательских разработок» (М.:ВАСХНИЛ, 1984), которая отражена в таблице 46.

Таблица 46 - Экономическая эффективность
комбинированного применения кормовых добавок

Показатель	Группа	
	контрольная ОР	опытная ОР+ 26 г. Бацифолин +10 мл Криптостоп
Количество голов	20	20
Длительность производственной апробации, суток	30	30
Живая масса при постановке на опыт (5 суток), кг.	35,20±0,47	35,60±0,44
Живая масса в конце опыта (35 суток), кг.	56,45 ± 0,63	59,55 ± 0,36***
Абсолютный прирост живой массы, кг.	21,25± 0,25	23,95 ± 0,17***
Среднесуточный прирост за 30 суток, г.	708,00±8,32	798,10 ± 5,68***
Валовый прирост живой массы группы за опыт, кг.	424	479
Процент сохранности животных, %	100	100
Стоимость 1 кг живой массы руб.	380	380
Стоимость валового прироста в группе за опыт, руб.	161120	182020
Общие затраты за опыт на группу, руб.	136124	149409
Стоимость кормовых добавок (на 1 голову за опыт):		
Бацифолин	-	663
Криптостоп		288
Стоимость кормовых добавок (всего за опыт на группу), в т.ч.:		
Бацифолин	-	19020
Криптостоп		13260
Стоимость кормов за период опыта, в т.ч.		
комбикорм	129974	130389
молоко	7574	7989
	122400	122400
Затраты на дополнительное ветеринарные мероприятия, руб.	6150	-
Стоимость дополнительного прироста, руб.		20900
Себестоимость 1 кг привеса из расчета пересчитанных затрат, руб.	321,04	311,92
Себестоимость произведенной продукции (прирост) за опыт, руб.	136120,96	149409,68
Чистая прибыль, руб.	24996	32111
Получено чистой прибыли на 1 рубль затрат, руб.	0,184	0,215
Дополнительный экономический эффект по группе, за 30 дней, руб.	-	7115
Процент рентабельности, %	18,36	21,49

Результаты производственной апробации свидетельствуют, что живая масса телят в опытной группе, получавших с основным рационом обе кормовые добавки, достоверно ($P < 0,001$) на 5,5% в сравнении с контрольным значением.

Установлено, что среднесуточный прирост живой массы телят в опытной группе превышал контрольный показатель на 12,7%.

Проанализировав данные зоотехнические показатели, можно отметить, что результаты производственной проверки подтвердили целесообразность комбинированного применения пробиотического препарата «Бацифолин» и кормовой добавки «Криптостоп» в рационе телят молочников.

Экономический эффект частично формируется за счет нулевых затрат на дополнительные ветеринарные мероприятия в опыте. У телят контрольной группы в количестве 8 голов были выявлены случаи диареи. Осуществлялось лечение данных телят по схеме: Неокальф (30 мл/гол) + порошок Эллит (1 пакет на голову), общая стоимость терапии составила 6150 рублей.

Комбинация добавок помогла, в первую очередь, снизить частоту и тяжесть желудочно-кишечных нарушений в раннем возрасте, что опосредованно повысило поедаемость престартера на 5,5% и эффективность использования энергии. В таком случае основной механизм - «здоровьесберегающий», а прирост массы является следствием улучшения состояния ЖКТ.

Сравнительный анализ стоимости всех съеденных кормов, затрат на пробиотический препарат и кормовую добавку, стоимость дополнительных ветеринарных мероприятий в контрольной группе животных, а также стоимость полученных привесов в обеих группах, демонстрирует лучшую маржинальность в опытной группе – о чем свидетельствует получение более высокого показателя чистой прибыли на 1 рубль всех затрат – 16,8%.

В целом, проведенная производственная проверка подтвердила результаты научно-хозяйственного опыта, в ходе которого была установлена наиболее эффективная комбинация дозировок кормовых добавок и доказала экономическую целесообразность включения в рацион телят молочников

пробиотического препарата «Бацифолин» в дозировке 26 грамм на голову в сутки и кормовую добавку «Криптостоп» в дозировке 10 мл. на голову в сутки, что подтверждено получением большего процента рентабельности - на +3,13 п.п. в сравнении с контрольной группой.

Результаты, полученные производственной апробации - была установлена экономическая эффективность комбинированного применения в кормлении телят молочников пробиотического препарата «Бацифолин» в дозировке 26 грамм на голову в сутки и кормовой добавки «Криптостоп» в дозировке 10 мл. на голову в сутки. Так, себестоимость получения 1 кг привеса живой массы (в расчете на одну голову за учетный период) в опытной группе составила 311,92 рубля, что меньше на 2,84% контроля. Уровень рентабельности составил 21,49%, что на +3,13 п.п. больше контроля.

5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целью настоящей работы являлось обоснование дозозависимого эффекта применения пробиотической кормовой добавки «Бацифолин» и наиболее эффективной схемы её комбинированного применения с добавкой жирнокислотного геноза «Криптостоп» в кормлении телят раннего постнатального периода развития. В ходе выполнения диссертационной работы были проведены три научно-хозяйственных опыта, три балансовых опыта и производственная апробация, что позволило комплексно оценить влияние исследуемых добавок на переваримость питательных веществ, обмен азота и минеральных элементов, продуктивные качества, а также морфо-биохимический статус и неспецифическую резистентность организма телят.

В задачи первого этапа исследований входило определение более эффективной дозировки пробиотика «Бацифолин». Результаты первого научно-хозяйственного опыта, где применялась дозировка 26 г/гол./сут., продемонстрировали её высокую эффективность. Включение добавки способствовало достоверному повышению поедаемости престартерного комбикорма на 9,4% ($P < 0,05$).

По всем основным показателям потребление (СВ, ОВ, протеин, БЭВ) в опытной группе стабильно превышало в диапазоне 3,3–3,5%. Это свидетельствует о том, что пробиотик стимулировал аппетит телят и улучшил поедаемость корма, что нашло отражение в увеличении общего потребления корма.

Потребление клетчатки в опытной группе выше на 9,4% - это наиболее высокий среди всех показателей. Можем полагать, что пробиотик оказал положительное влияние на развитие рубцовой микрофлоры у телят. Более активная микрофлора способна эффективнее расщеплять клетчатку, что, в свою очередь, позволяет животным потреблять корм в большем количестве. Это очень важный показатель для жвачных животных.

Потребление жира увеличилось незначительно (на 0,9%). Это связано с общим составом рациона, который не изменялся и жир поступал в неизмен-

ном количестве. Основной эффект пробиотика наблюдался на других компонентах рациона.

Относительное соотношение питательных веществ в потребленном корме между группами осталось практически неизменным. Это говорит о том, что эксперимент заключался не в изменении состава рациона, а в добавке к нему пробиотика, который повлиял на физиологию животного, и как следствие, на количество поедаемого корма.

Основной эффект от скармливания 26 грамм в сутки пробиотика отразился в увеличении потребления животными сухого вещества и всех ключевых питательных компонентов рациона.

Наиболее выраженное положительное влияние наблюдается на потребление клетчатки, что косвенно указывает на улучшение состояния микробиома рубца и его функциональной активности. Увеличение потребления протеина и БЭВ также является крайне важным для роста и развития молодняка.

Таким образом, пробиотик продемонстрировал свою эффективность как средство для стимуляции потребления корма и потенциального улучшения усвоения корма у телят. Это согласуется с данными ряда авторов (Тараканов Б.В., 2003; Chaucheyras-Durand, F., Durand, H., 2010), указывающих на способность пробиотиков стимулировать аппетит и улучшать адаптацию пищеварительной системы молодняка к растительным кормам за счет нормализации микробиоценоза.

Положительное влияние пробиотика подтвердилось при изучении показателей переваримости основных питательных веществ рациона. Наиболее важным результатом является повышение коэффициентов переваримости. Установлено достоверное увеличение переваримости сырого протеина на 16,16% и коэффициента переваримости на 7,29 п.п. ($P < 0,05$) соответственно. Повышение переваримости протеина, ключевого элемента для роста, подтверждается исследованиями других ученых (Петруха, С.Н., Тюрин, В.Г., 2017; Некрасов, Р. и др., 2012) и свидетельствует об активизации протеоли-

тических процессов в ЖКТ под действием ферментов, продуцируемых штаммами *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* и *Enterococcus faecium*.

Установлена положительная тенденция к превосходству показателей переваримости по сухому веществу, органическому веществу, сырой клетчатки и БЭВ. Переваримость жира в отличие от других показателей в опытной группе ниже - на 8,87 п.п. По нашему мнению, данный факт может объясняться несколькими факторами: активизацией микробного липолиза в рубце, усилением микробной биогидрогенации жирных кислот в рубце под действием пробиотика, что снижает их всасываемость в кишечнике.

Улучшение переваримости протеина закономерно отразилось на показателях азотистого обмена. Количество переваренного азота в опытной группе было выше на 4,55 г, что привело к увеличению коэффициента переваримости азота с 58,5% до 65,9%. Положительный баланс азота в обеих группах указывает на интенсивные синтетические процессы, однако в опытной группе большее количество азота, вследствие лучшего расщепления, выводилось с мочой. Это говорит об изменении метаболизма в организме - задержалось столько азота, сколько необходимо для роста, а его избыток, образовавшийся из-за лучшего переваривания, был выведен с мочой.

Анализ минерального обмена выявил ещё более выраженный эффект. Применение пробиотика в дозе 26 г/гол., увеличило баланс кальция в теле на 52,3% ($P < 0,01$), а фосфора - на 20,63%. Полученные данные свидетельствуют о реальной способности пробиотика активировать процесс всасывания макроэлементов в кишечнике, что критически важно для формирования костной ткани и реализации энергетического обмена у быстрорастущего молодняка. Показатели опытной группы доказывают высокую эффективность пробиотика в оптимизации кальциевого обмена, что является важным для здоровья, роста и развития молодняка крупного рогатого скота. В опытной группе наблюдается снижение выделения фосфора с мочой. Это указывает на более лучшее использование фосфора на метаболическом уровне. Организм телят, получавших пробиотик, не только больше усвоил, но и смог больше задер-

жать, что критически важно для энергетического обмена (АТФ), синтеза ДНК и роста костной ткани. Подобные результаты отмечали в своих исследованиях Калашников, А.П., 2003; Макарец Н.Г., 2012.

Ключевым интегральным показателем эффективности кормовой добавки является продуктивность животных. Введение в рацион 26 г/гол. пробиотика обеспечило достоверное увеличение среднесуточного прироста живой массы на 4,2% при $P < 0,05$, что свидетельствует о улучшении использования питательных веществ корма. Все животные опытной группы показали хорошие результаты среднесуточного прироста (от 700 до 766 г/сутки). Полученная прибавка в приросте 29,9 г является значимым показателем для молочного животноводства. Доказано, что относительный прирост телят опытной группы значительно превышал таковой показатель контрольных сверстниц – 2,75 п.п. ($P < 0,01$).

При этом затраты обменной энергии и переваримого протеина на 1 кг прироста в опытной группе снизились на 2,55% и 3,36% соответственно, что указывает на повышение конверсии корма и подтверждает данные, полученные в балансовом опыте.

Применение пробиотика привело к следующим положительным сдвигам в гематологических показателях крови: улучшение кислородтранспортной функции крови за счет повышения уровня эритроцитов (+22,54%) и гемоглобина (+10,28%). Установлено достоверное снижение магния (-12,6%) под влиянием пробиотика, что может быть связано с усилением метаболических процессов. Заметное увеличение уровня глобулиновой фракции белка (+10,5%) в опытной группе является признаком стимуляции иммунной системы, усиления гуморального иммунного ответа, активизации синтеза антител. Увеличение уровня мочевины (+32,2%), по нашему мнению, может свидетельствовать о усилении процессов белкового катаболизма, в аспекте улучшения переваримости (ферментации) и активации метаболизма аминокислот, связанное с повышенным поступлением или усвоением протеина, стоит отметить, что значения остаются в пределах физиологической нормы.

Существенное снижение уровня креатинина (-28,1%) в опытной группе, что является положительным признаком, так как креатинин является маркером почечной функции и мышечного катаболизма. Снижение может указывать на улучшение скорости клубочковой фильтрации в почках, снижение распада мышечной ткани, улучшение общего метаболического состояния. Фермент креатининкиназа, уровень которого немного стал меньше, который считается маркером повреждения мышечной ткани, а его стабильно низкий уровень означает отсутствие негативного воздействия пробиотика на целостность мышечных клеток, свидетельствует о нормальном энергетическом обмене в мышечной ткани. В рамках представленных данных дозу 26 г/гол/сут целесообразно рассматривать как более предпочтительную для поддержки белкового обмена у телят к 35-му дню. Значительное увеличение уровня триглицеридов в опытной группе (+66,7%), по нашему мнению, связано с активацией процесса липогенеза и метаболических процессов. Активизация метаболизма за счет повышение уровня глюкозы и триглицеридов указывает на усиление энергетического и липидного обменов. Стабильные показатели печеночных ферментов свидетельствуют об отсутствии гепатотоксического действия. Повышение щелочной фосфатазы может указывать на активизацию процессов роста и развития. Снижение уровня лактатдегидрогеназы, как мы полагаем, может свидетельствовать об активации оксигенации тканей, и соответственно, повышению уровня энергетического обмена. В целом при включении в рацион телят пробиотика в дозе 26 г/гол/сут отмечены тенденции к повышению глюкозы, триглицеридов и активности пищеварительных ферментов, что может указывать на усиление переваривания/всасывания нутриентов; ферменты цитолиза не демонстрируют патологической динамики.

Установлена нормализация иммунологического статуса, о чем свидетельствует снижение общего количества лейкоцитов и доли палочкоядерных нейтрофилов. Повышение общей жизнестойкости организма, что проявляется в лучшем обеспечении тканей кислородом и более выраженном иммунном ответе. Это может свидетельствовать о снижении воспалительных процессов

и напряженности иммунной системы (Бессарабов, Б.Ф., 2007). Относительное количество нейтрофилов крови, проявляющих в базальных условиях как способность к поглощению частиц латекса, у животных контрольной и опытной групп несколько превышали нормативные значения без достоверно значимой разницы с тенденцией к более высоким значениям у телят опытной группы (+68,36% при $P > 0,05$). Фагоцитарный индекс в базальных условиях в крови у телят контрольной группы соответствовал нормативным значениям, а у животных опытной группы был несколько (+23,41% при $P > 0,05$) выше, что указывает на наличие в организме у животных опытной группы в незначительных количествах чужеродных факторов. Достоверно значимого повышения значений ФП и ФИ в стимулированных условиях в крови у телят контрольной и опытной групп по сравнению с значениями этих показателей в базальных условиях не отмечено, что указывает на отсутствие адаптационного резерва поглотительной способности нейтрофилов у животных обеих групп.

Полученные результаты позволяют рекомендовать данный пробиотик для широкого применения в условиях животноводческих хозяйств с целью повышения эффективности выращивания телят.

Во втором научно-хозяйственном опыте изучалась эффективность дозировки пробиотика 22 г/голову. Поедаемость престартера возросла на 11,05%, за счет чего потребление сухого вещества, органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и БЭВ телятами опытной группы достоверно было больше (в диапазоне 4,0–4,2%). Это свидетельствует о том, что пробиотик стимулировал аппетит телят или улучшил поедаемость корма, что привело к увеличению общего потребления питательных веществ. Однако влияние на переваримость питательных веществ было менее выраженным. Наблюдалась лишь положительная тенденция к увеличению коэффициентов переваримости, которая не достигла уровня статистической значимости. Это подтверждает предположение о дозозависимом эффекте пробиотика.

Аналогичная тенденция прослеживалась и в показателях продуктивности. Среднесуточный прирост в опытной группе увеличился лишь на 1,9% (+13,4 г/гол), при незначительных показателях более эффективного использования обменной энергии и переваримого протеина на синтез 1 кг прироста, что не имело статистического подтверждения. Однако, анализ баланса минеральных веществ выявил достоверное влияние данной дозировки на удержание кальция (+29,6%) и положительную тенденцию к удержанию фосфора (+17,0%) при лучшем их использовании в организме.

Доза 22 г/гол/сут характеризуется снижением общего белка, альбумина и глобулинов (при сохранении в референсных интервалах). Наиболее значимым является снижение альбумина, поскольку он отражает обеспеченность аминокислотами и синтетическую активность печени. Снижение мочевины поддерживает вывод о менее выраженном вовлечении азота в обмен и/или меньшей доступности белкового субстрата.

В дозе 22 г/гол/сут пробиотик не изменял гликемию и сопровождался снижением амилазы ($p > 0,05$) и тенденцией к снижению липазы, ЛДГ и ЩФ, что можно трактовать как снижение функциональной нагрузки на пищеварительную систему и более «стабильный» метаболический профиль.

Гематологические и биохимические показатели также подтвердили наличие положительных сдвигов в обмене веществ и иммунном статусе, хотя и менее значительных, чем в первом опыте.

Показатели фагоцитарной активности нейтрофилов крови мы характеризуем как иммуномодулирующий эффект: снижение базальной фагоцитарной активности (в первую очередь по доле фагоцитирующих нейтрофилов) при сохранённом/не ухудшенном функциональном резерве и тенденции к росту интенсивности фагоцитоза на клетку после стимуляции. Полученные данные соответствуют модели «снижения фоновой воспалительной нагрузки» при сохранении функционального резерва врождённого иммунитета.

В целом, результаты второго опыта указывают на то, что дозировка 22 г/голову является менее эффективной по сравнению с дозировкой 26 г/голову

ежесуточно.

Целью третьего этапа исследований стала оценка синергического эффекта от комбинированного применения пробиотика «Бацифолин» в двух дозировках и кормовой добавки на основе моно-, ди- и триглицеридов жирных кислот «Крипстоп» (10 мл/гол./сут.). Полученные данные убедительно доказывают высокую эффективность такого сочетания, с более выраженным эффектом в дозировке 26 г/гол. пробиотика.

Ключевым стартовым звеном в полученной картине является повышение поедаемости престартера в опытных группах при одинаковом уровне выпойки молока. Это принципиально: ростовые и обменные преимущества формировались не только как следствие «метаболического улучшения», но и на фоне увеличения поступления питательных веществ из твёрдого корма. Для телят раннего возраста более раннее и активное потребление стартера обычно означает ускорение функционального становления пищеварительного тракта и повышение «готовности» к перевариванию и усвоению нутриентов. В литературе по применению пробиотиков у телят отмечают, что пробиотические культуры способны улучшать ростовые показатели у телят до отъёма, при этом эффект зависит от штамма/композиции и условий применения.

Следующее звено - изменения переваримости. В опыте повышение коэффициентов переваримости большинства питательных веществ значительно сильнее во второй опытной группе (с большей дозой «Бацифолина»), что логично интерпретировать как усиление эффективности использования рациона (включая рациональную «отдачу» увеличенного количества престартера).

Для *Bacillus*-пробиотиков у телят описываются эффекты на пищеварительную функцию и иммунный статус. В частности, Sun и соавт. (2010) при использовании *Bacillus subtilis natto* у телят до отъёма отмечали улучшение показателей продуктивности и характеристики иммунного ответа, что согласуется с общей направленностью наших результатов по росту и части функциональных признаков. Важно подчеркнуть: в рамках наших данных нельзя «приписывать» конкретные механизмы (например, ферментативную актив-

ность или точечные изменения микробиоты) без прямых измерений, однако наблюдаемая связка «выше потребление престаартера → выше переваримость → выше рост» является биологически согласованной.

В обеих опытных группах наблюдалось достоверное увеличение потребления всех питательных веществ по сравнению с контролем. Однако, наиболее впечатляющие результаты были получены во второй опытной группе (26 г + 10 мл). Коэффициенты переваримости сухого вещества, органического вещества, сырого протеина и БЭВ в этой группе были достоверно выше, чем в контроле ($P < 0,05$ и $P < 0,01$), и превышали аналогичные показатели не только контроля, но и первой опытной группы. Так, переваримость сухого вещества возросла на 7,17 п.п., а сырого протеина - на 6,53 п.п. по сравнению с контролем. Комплексное действие, вероятно, обусловлено тем, что глицериды жирных кислот («Криптостоп») создают благоприятные условия для регенерации эпителия кишечника и обладают прямым антимикробным действием, в то время как пробиотик «Бацифолин» колонизирует кишечник полезной микрофлорой и способствует продуцированию ферментов. Их синергизм обеспечивает аддитивный эффект, что согласуется с выводами Тараканова Б.В. (2003) о преимуществах комбинированных схем.

Данные балансовых опытов полностью подтверждают этот вывод. Во второй опытной группе отмечено наилучшее усвоение азота (переварено на 4,32 г больше, чем в контроле).

В опыте поступление азота выше, фекальные потери ниже (что согласуется с повышением переваримости протеина), но одновременно возрастает мочевого азота. Такая комбинация типична для ситуаций, когда усиливаются как поступление и переваривание, так и оборот аминокислот/азотистых соединений: часть дополнительного азота используется на синтез тканей, а часть - деаминируется с последующим выведением. При этом важным интегральным критерием выступает не изолированная величина мочевого азота, а соотношение «удержано/принято» и конечные продуктивные показатели. В наших данных наилучшее сочетание «рост + кормовая

эффективность» формируется во второй опытной группе, где затраты обменной энергии и переваримого протеина на 1 кг прироста снижены относительно контроля. Это указывает, что повышение азотистого оборота не носило характера «потерь без отдачи», а сопровождалось улучшением конверсии питательных веществ в прирост.

Особенно убедительно выглядят результаты по минеральному обмену: улучшение использования кальция и фосфора (снижение потерь, повышение ретенции), которые значительно лучше во второй опытной группе. Удержание кальция в теле увеличилось на 63,6% по сравнению с контролем ($P < 0,001$) и фосфора - на 36,5% ($P < 0,05$). Показатели использования минеральных веществ от принятого количества во второй опытной группе (кальция – на 19,01 п.п. и фосфора – на 12,71 п.п.) были наиболее высокими, что свидетельствует о максимальной оптимизации минерального обмена. С физиологической точки зрения это согласуется с ускорением роста и, вероятно, более активной минерализацией скелета у телят при лучшем обеспечении нутриентами и более эффективном их усвоении. Роль жирнокислотных компонентов как функциональных факторов, влияющих на кишечную среду и обмен, обсуждается в современной литературе. Например, работа в *Journal of Dairy Science* (2023) о добавлении триглицеридов со среднецепочечными жирными кислотами и трибутирина в заменители молока у голштинских телят рассматривает эффекты таких добавок на рост и метаболические показатели крови. Кроме того, исследование в *Journal of Animal Science* (2024) по включению кальциевых солей среднецепочечных жирных кислот в стартер у телят также подтверждает, что «жирнокислотный фактор» в составе твёрдого корма способен менять ростовые и гормонально-метаболические параметры. Эти данные не являются «прямым доказательством» механизмов именно наших добавок, но они согласуются по направленности с нашим наблюдением: при варианте с большей дозой пробиотика на фоне жирнокислотного компонента усиливаются рост и эффективность.

Закономерным итогом улучшения пищеварения и обмена веществ ста-

ли показатели продуктивного действия. Абсолютный прирост за 30 дней во второй опытной группе составил 23,6 кг против 21,4 кг в контроле. Среднесуточный прирост живой массы в первой опытной группе (22 г + 10 мл) увеличился на 4,7% (33,4 г/сут. при $P < 0,05$), а во второй опытной группе (26 г + 10 мл) – значительно - на 10,3% (73,5 г/сут. при $P < 0,01$). Затраты обменной энергии переваримого протеина и на 1 кг прироста во второй опытной группе были меньше контроля - на 6,24%, - на 7,08% соответственно, тогда как в первой опытной группе выраженного улучшения конверсии не наблюдается.

Это полностью соответствует данным о лучшей переваримости и усвоении питательных веществ (по данным балансового опыта).

Отмеченные изменения показателей электролитов (натрий, хлор во второй опытной) и некоторые ферментные/липидные показатели (снижение ЛДГ в опытных; рост триглицеридов во второй опытной) вероятнее отражают адаптацию обмена к изменившейся структуре питания и более интенсивному росту. Для жирных кислот известны антимикробные и мембранотропные эффекты, которые могут влиять на кишечную экосистему и, опосредованно, на использование питательных веществ; обзор Desbois и Smith (2010) систематизирует антибактериальную активность свободных жирных кислот и механистические представления о ней. Однако, без данных по клиническому состоянию, кислотно-основному балансу, профилю липопротеинов было бы некорректно делать конкретные выводы о «направленности» этих биохимических сдвигов как однозначно благоприятных или неблагоприятных.

Установлено комплексное влияние пробиотика и кормовой добавки на организм телят. Наблюдается дозозависимый эффект с различными типами иммуномодулирующего действия - различные типы иммунного ответа в зависимости от группы. Полученные результаты указывают, что в первой опытной группе установлен лимфоцитарный тип иммунного ответа (+9,6% лимфоцитов, что рассматривается как активация специфического иммунитета при умеренной стимуляции фагоцитоза). Во второй опытной группе уста-

новлен нейтрофильный тип иммунного ответа, что выразилось в увеличении сегментоядерных нейтрофилов +7,6%, росте моноцитов и значительном снижении эозинофилов (-57,1%). Исследование фагоцитарной активности показало, что у животных второй опытной группы был наиболее высокий адаптационный резерв нейтрофилов: при моделировании бактериальной нагрузки (стимуляция зимозаном) их активность возрастала наиболее значительно (активация врожденного иммунитета, выраженная стимуляция моноцитарной системы).

Кормовые добавки оказывают комплексное положительное влияние на водно-электролитный и минеральный обмен телят, проявляющееся в дозозависимом эффекте с оптимальными результатами при дозировке 26 грамм совместно с кормовой добавкой, отмечается в улучшении электролитного баланса и гидратации организма, нормализации кальциевого обмена через перераспределение фракций, стимуляции усвоения микроэлементов.

Пробиотик и кормовая добавка оказывает выраженное влияние на белковый обмен телят, проявляющееся в дозозависимом эффекте с оптимальными результатами во второй опытной группе. Проявляющийся в активации белкового синтеза - увеличение общего белка, альбуминов и глобулинов. Нормализации азотистого обмена - стабилизация уровня мочевины и креатинина. Стимуляции метаболических процессов - увеличение активности креатининкиназы.

Улучшились и показатели белкового обмена: во второй опытной группе отмечено увеличение уровня общего белка и глобулинов, что наряду с ростом активности фагоцитоза, свидетельствует о повышении общей резистентности организма (Донник, И.М., Шкуратова, И.А., 2016).

Увеличение уровня триглицеридов во второй опытной группе (+35,71%) может быть связано с особенностями липидного обмена при применении добавки жирнокислотного генеза и/или более высокой энергетической обеспеченности и эффективности использования корма (что согласуется с меньшими затратами обменной энергии на 1 кг прироста).

Производственная проверка подтвердила результаты, полученные в третьем научно-хозяйственном опыте. Применение рекомендованной схемы (ОР + Бацифолин 26 г/гол./сут. + Криптостоп 10 мл/гол./сут.) на большем поголовье (n=40) обеспечило аналогичный уровень повышения продуктивного действия. Расчет экономической эффективности показал, что при отсутствии затрат на лечение диареи, несмотря на дополнительные затраты на приобретение добавок, за счет значительного увеличения приростов живой массы и следовательно, получения дополнительной продукции, использование данной схемы является более рентабельным и экономически целесообразным для животноводческих предприятий. Отдельный аргумент «доказательности» - снижение затрат и потерь, связанных с нарушениями пищеварения (в контрольной группе зарегистрировано 8 случаев диареи и расходы на лечение 6150 руб.). Следовательно, экономический эффект имеет двойную природу: прямой - через «ростстимулирующий» эффект и косвенный - через «здоровьесберегающий» эффект, что согласуется с ростом фагоцитарных резервов в третьем опыте.

Таким образом, обсуждение полученных результатов позволяет заключить, что комбинированное применение пробиотика «Бацифолин» в дозировке 26 г/гол./сут. и кормовой добавки на основе жирных кислот «Криптостоп» в дозировке 10 мл/гол./сут. является высокоэффективным приемом повышения интенсивности роста и укрепления здоровья телят раннего постнатального периода развития.

ВЫВОДЫ

1. Включение кормовых добавок в рацион телят молочников повысило по сравнению с контролем:

- абсолютный и среднесуточный прирост: на 4,2% ($P < 0,05$) - при дозе (26 г/гол./сут); без статистической значимости на 1,9% при дозе (22 г/гол./сут); на 4,6% ($P < 0,05$) в первой опытной и на 10,3% ($P < 0,001$) во второй при дозе (22 г и 26 г/гол «Бацифолин» +10 мл «Криптосто»);

- относительный прирост на 2,75 п.п. ($P < 0,01$) при дозе (26 г/гол./сут); на 1,22 п.п. при дозе (22 г/гол./сут); на 2,67 п.п. в первой опытной и на 4,83 п.п. ($P < 0,05$) во второй, при дозе (22 и 26г/гол «Бацифолин» +10 мл «Криптосто»);

- коэффициент роста на 0,03 при более низких затратах обменной энергии на 2,55% и переваримого протеина на 3,36% при дозе (26 г/гол./сут); на 0,01 при более низких затратах обменной энергии на 0,6% и переваримого протеина на 1,63% при дозе (22 г/гол./сут); на 0,03 в первой опытной и на 0,05 при более низких затратах обменной энергии на 0,5% в первой опытной и на 6,24% ($P < 0,05$) во второй, как и переваримого протеина на 1,39% в первой опытной и на 7,08% ($P < 0,05$) во второй, при дозе (22 г и 26 г/гол «Бацифолин» +10 мл «Криптосто»);. Именно вторая группа демонстрирует наиболее завершённую цепочку «поступление → переваривание → продуктивное использование», что и является критерием выбора оптимальной схемы.

2. Включение кормовых добавок в рацион телят молочников повысило по сравнению с контролем:

- коэффициент переваримости сырого протеина достоверно выше на 7,29 п.п, сухого вещества на 4,75 п.п. и БЭВ на 4,06 п.п. при дозе (26 г/гол./сут); на 11,05% ($P < 0,01$); коэффициент переваримости сырого протеина достоверно выше на 1,72 п.п, сухого вещества на 2,00 п.п. и БЭВ на 1,66 п.п. при дозе (22 г/гол./сут); на 10,3% ($P < 0,001$) в обеих опытных группах; коэффициент переваримости сырого протеина выше на 2,91 п.п в первой опытной и

на 6,53 п.п. ($P < 0,05$) во второй, что на 3,62 п.п. больше и по отношению к первой опытной при $P < 0,05$; сухого вещества на 2,17 п.п. в первой опытной и на 7,17 п.п. ($P < 0,05$) во второй, что больше на 5,0 п.п. по отношению и к первой опытной при ($P < 0,01$); БЭВ на 2,27 п.п. в первой опытной и на 6,16 п.п. во второй ($P < 0,05$) при дозе (22 г и 26 г/гол «Бацифолин» +10 мл «Криптосто»);

- коэффициент переваримости азота: на 7,4 п.п. и количество переваренного азота на 16,3%, удержание азота в теле на 4,2% при дозе (26 г/гол./сут); на 1,70 п.п. и количество переваренного азота на 7,13%, удержание азота в теле на 1,63% при дозе (22 г/гол./сут); на 2,93 п.п. в первой опытной и на 6,60 п.п. во второй; количество переваренного азота на 9,0% в первой опытной и на 15,62% во второй ($P < 0,05$); удержание азота в теле на 4,56% в первой опытной и на 10,26% во второй, при дозе (22 г и 26 г/гол «Бацифолин» +10 мл «Криптосто»);

-коэффициент переваримости кальция: на 10,6 п.п. и количество переваренного кальция на 27,77%, удержание кальция в теле на 52,28% ($P < 0,05$) при дозе (26 г/гол./сут); коэффициент переваримости кальция на 3,9 п.п. и количество переваренного кальция на 15,4% ($P < 0,05$), удержание кальция в теле на 29,6% ($P < 0,01$) при дозе (22 г/гол./сут); коэффициент переваримости кальция на 5,05 п.п. в первой опытной и на 13,77 п.п. во второй; количество переваренного кальция на 14,8% ($P < 0,05$) в первой опытной и на 33,11% во второй ($P < 0,001$); удержание кальция в теле на 31,93% в первой опытной ($P < 0,001$) и во второй – на 63,61% при $P < 0,001$ при дозе (22 г и 26 г/гол «Бацифолин» +10 мл «Криптосто»);

- коэффициент переваримости фосфора на 4,4 п.п. и количество переваренного фосфора на 11,55%, удержание фосфора в теле на 20,63% при дозе (26 г/гол./сут); коэффициент переваримости фосфора на 4,0 п.п. и количество переваренного фосфора на 10,4%, удержание фосфора в теле на 17,0% при дозе (22 г/гол./сут); коэффициент переваримости фосфора на 6,49 п.п. в первой опытной и на 9,85 п.п. во второй; количество переваренного фосфора ($P < 0,001$) на 14,92% в первой опытной и на 20,77 % во второй; удержание

фосфора в теле на 25,74% ($P < 0,01$) в первой опытной и на 36,53% ($P < 0,05$) во второй, что является убедительными доказательствами синергизма полученного по минеральному обмену с максимальным эффектом во второй опытной группе, при дозе (22 г и 26 г/гол «Бацифолин» +10 мл «Криптосто»);

3. Включение кормовых добавок в рацион телят молочников изменило по сравнению с контролем:

- кислородтранспортную функцию на уровне тенденции гематологических и биохимических показателей при сохранении прочих параметров в пределах нормы при дозе (26 г/гол./сут); на уровне тенденции гематологических показателей, а на биохимическом уровне снижение альбумина на 4,09%, что интерпретируется как отсутствие выраженного анаболического сдвига при данной дозе по сравнению с первым опытом, где общий белок и глобулины имели тенденцию к увеличению, при сохранении прочих параметров в пределах нормы при дозе (22 г/гол./сут); Комбинация добавок не ухудшала гематологический профиль ($P > 0,05$) находящийся в пределах физиологической нормы. Во второй опытной группе отмечено снижение эозинофилов при тенденции к повышению сегментоядерных нейтрофилов, что свидетельствует о снижении аллергико-воспалительной составляющей. Биохимические показатели указывают на метаболическую «разгрузку» и улучшение ферментативного профиля ($P < 0,05$), что согласуется с более активным энергетическим и липидным обеспечением роста при сохранении физиологической нормы при дозе (22 г и 26 г/гол «Бацифолин» +10 мл «Криптосто»).

- показатели фагоцитарной активности с тенденцией к усилению неспецифической резистентности, что согласуется с повышением поедаемости и лучшей конверсией корма, поскольку снижение микробного давления в желудочно-кишечном тракте и рост резервов фагоцитоза уменьшают «иммунные издержки» роста при дозе (26 г/гол./сут); Показатели фагоцитарной активности в целом не подтверждают усиление врождённого иммунитета, что согласуется с меньшей выраженностью продуктивного ответа. Суммарный эффект, отраженный в полученных результатах, демонстрирует «дозоза-

висимость» продуктивного действия пробиотика «Бацифолина» при дозе (22 г/гол./сут); Решающим доказательством преимуществ комбинации над моноприменением является иммунологическая «резервная» реакция фагоцитоза: во второй опытной группе ФП стим. выше на 22,5 п.п. ($P < 0,01$), а Δ ФП на 14,83 п.п. ($P < 0,01$) при дозе (22 г и 26 г/гол «Бацифолин» + 10 мл «Криптостоп»). Это означает, что именно схема «26 г Бацифолин + 10 мл Криптостоп» повышает резервы врождённого иммунитета и вероятность более лёгкого протекания ЖКТ-нарушений, что согласуется с данными производственной проверки. Продуктивный эффект комбинации носил выраженный дозозависимый характер и превосходил моноприменение.

4. Рекомендуемая схема комбинированного применения кормовых добавок («Бацифолин» 26 г/сут + «Криптостоп» 10 мл/сут.) экономически обоснована. Производственная проверка подтверждает продуктивное действие за счет увеличения живой массы в конце учетного периода на 5,49% и среднесуточного прироста на 12,72% при $P < 0,001$. Экономическая оценка подтверждает рентабельность схемы: дополнительный экономический эффект по группе за 30 дней составил 7115 руб.; рентабельность превышала контроль на 3,13 п.п.

РЕКОМЕНДАЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИМ ПРЕДПРИЯТИЯМ

С целью повышения приростов живой массы и снижения затрат обменной энергии и переваримого протеина на 1 кг прироста телят раннего постнатального периода развития, рекомендуется использовать комбинированную схему включения в их рацион кормовых добавок: 26 г/гол. «Бацифолин» и 10 мл/гол. «Криптостоп» в сутки с молоком.

ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В связи с полученными результатами является целесообразным продолжить дальнейшие исследования в данном направлении. В частности, перспективным является изучение влияния разработанной схемы на телятах других половозрастных групп и пород комбинированного и мясного направления продуктивности. Также перспективным направлением будет являться изучение новых комбинаций пробиотической добавки с кормовыми добавками иного генеза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонова, А. В. Антиоксидантный статус, ферментно-метаболический профиль и продуктивность телят при применении комплексной добавки органических кислот, карнитина, витаминов и микроэлементов / А. В. Агафонова, В. П. Галочкина, В. А. Галочкин // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2015. – № 3. – С. 104–111.
2. Анализ рынка ветеринарных пробиотиков в РФ: отчет агентства «Фармастандарт». – Москва, 2021. – 55 с.
3. Афанасьева, А. И. Влияние пробиотика «Ветом 4.24» и сорбента «Полисорб ВП» на морфологические и биохимические показатели крови телят кулундинского типа красной степной породы / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев, К. В. Журко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (163). – С. 106–112.
4. Афанасьева, Ю. Г. Пробиотики - альтернатива кормовым антибиотикам / Ю. Г. Афанасьева, Е. Р. Корбмахер, Е. В. Колодина [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2 (220). – С. 45–51.
5. Бабичева, И. А. Эффективность использования пробиотических препаратов при выращивании и откорме бычков / И. А. Бабичева, В. Н. Никулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6 (50). – С. 120–123.
6. Баграмян, А. С. Экономическая эффективность использования пробиотиков «Бацелл» и «Моноспорин» при выращивании бычков и тёлочек в подсосный период / А. С. Баграмян // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 2 (18). – С. 121-124.
7. Борознов, С. Л. Формирование кишечного нормобиоценоза и профилактика дисбактериозов у телят с использованием пре- и пробиотиков / С. Л. Борознов, И. М. Карпуть, А. В. Сандул // Ученые записки учреждения

образования Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – 2009. – Т. 45, № 2. – С. 112–116

8. Безбородов, П. Н. Об особенностях и недостатках в освещении морфо-функциональных аспектов пищеварения в желудке коров / П. Н. Безбородов // Дальневосточный аграрный вестник. – 2010. – № 2 (14). – С. 23–28.

9. Бессарабов, Б. Ф. Дисбактериозы и дисбиозы животных: этиология, патогенез, профилактика / Б. Ф. Бессарабов, В. Д. Соколов, В. А. Гаврилов. – Москва: КолосС, 2007. – 248 с.

10. Булгакова, В. П. Применение пробиотиков для оптимизации кормового состава с целью повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства / В. П. Булгакова // Научный журнал молодых ученых. – 2020. – № 4 (21). – С. 18–23.

11. Буряков, Н. П. Влияние пробиотической кормовой добавки «Бацелл» на рост и развитие телят / Н. П. Буряков, Д. Е. Алешин, М. А. Бурякова // Зоотехния. – 2019. – № 7. – С. 14–17.

12. Буряков, Н. П. Использование пробиотической кормовой добавки «Споротермин» в рационах телят молочного периода / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, А. А. Заикина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – № 5. – С. 28–35.

13. Буряков, Н. П. Пробиотическая добавка «Целлобактерин-Т» в кормлении телят / Н. П. Буряков, Д. Е. Алешин, М. А. Бурякова // Аграрная Россия. – 2020. – № 8. – С. 21–25.

14. Буряков, Н. П. Влияние пробиотического препарата «Ветоспорин-С» на микробиоценоз кишечника и продуктивность телят / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, Д. Е. Алешин // Ветеринария. – 2021. – № 3. – С. 48–52.

15. Гамко, Л. Н. Пробиотики на смену антибиотикам: монография / Л. Н. Гамко, И. И. Сидоров, Т. Л. Талызина, Ю. Н. Черненко. – Брянск: Брянский ГАУ, 2015. – 136 с. – ISBN 978-5-88517-262-2.

16. Гамко, Л. Н. Корма и кормовые добавки из молочной сыворотки: монография / Л. Н. Гамко, И. И. Сидоров, В. Е. Подольников. – Брянск : Брянский ГАУ, 2018. – 139 с. – ISBN 978-5-88517-296-7.

17. Головнева, Н. А. Ветеринарный биологический лечебно-профилактический препарат в жидкой (Билавет) и сухой (Билавет-С) препаративных формах / Н. А. Головнева [и др.] // Институт микробиологии НАН Беларуси. – Минск, 2014.

18. Горковенко, Л. Г. Эффективность использования пробиотиков «Бацелл» и «Моноспорин» в рационах коров и телят / Л. Г. Горковенко, А. Е. Чиков, Н. А. Омельченко, Н. А. Пышманцева // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 13.

19. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Раздел: Кормовые добавки. – Москва: Минсельхоз России, 2023. – 412 с.

20. Гундоров, М. А. Адаптация новорожденных телят-гипотрофиков и ее фармакокоррекция / М. А. Гундоров, О. Ю. Петрова, И. А. Пахмутов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 86–91.

21. Димов, В. Т. «Микробиовит Енисей» – эффективный источник повышения молочной и мясной продуктивности животных: рекомендации / В. Т. Димов, Л. В. Ефимова, Т. А. Удалова [и др.]. – Красноярск: Изд-во Красноярского ГАУ, 2007. – 15 с.

22. Донник, И. М. Роль пробиотиков в формировании иммунного статуса сельскохозяйственных животных / И. М. Донник, И. А. Шкуратова // Ветеринария Кубани. – 2018. – № 6. – С. 10–12.

23. Дускаев, Г. К. Использование пробиотиков и растительных экстрактов для улучшения продуктивности жвачных животных (обзор) / Г. К. Дускаев, Г. И. Левахин, В. Л. Королёв, Ф. Х. Сиразетдинов // Животноводство и кормопроизводство. – 2019. – Т. 102, № 1. – С. 98–112.

24. Железко, А. Ф. Естественная резистентность организма телят при введении в рацион органических кислот / А. Ф. Железко, В. А. Лазовский, В. Ю. Маслак // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию УО "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины" (г. Витебск, 4-6 ноября 2024 г.). – Витебск: ВГАВМ, 2024. – С. 110–112.

25. Живодерова, А. И. Кишечные и иммунные эффекты биоактивных факторов молозива у новорожденных телят в условиях производства / А. И. Живодерова, Н. А. Ожередова, Б. В. Пьянов, В. С. Самойленко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2 (203). – С. 112–119.

26. Каврус, М. А. Оценка лечебно-профилактической эффективности комплекса пробиотических препаратов на основе лакто-, бифидобактерий и бацилл / М. А. Каврус, И. М. Лойко, А. Г. Щепеткова, Л. В. Романова [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно: ГГАУ, 2013. – С. 78–84.

27. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов, Н. И. Клейменов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 2003. – 456 с.

28. Калашников, А. П. Влияние пробиотических добавок на продуктивные показатели сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, В. В. Щеглов, В. И. Легеза [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и комбикорма. – 2018. – № 5. – С. 34–39.

29. Калистратов, И. Л. Эффективность препарата «Споробактерин» при лечении гнойно-воспалительных процессов / И. Л. Калистратов, А. В. Сорокин // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2014. – № 4. – С. 32–34.

30. Карамаева, А. С. Особенности формирования колострального иммунитета у телят при разном объеме первой порции молозива / А. С. Карамаева, С. В. Карамаев, Х. З. Валитов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2. – С. 32–39.
31. Кильдиярова, И. Д. Использование пробиотиков в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / И. Д. Кильдиярова // Инновационная наука. – 2016. – № 6-3 (18). – С. 137–140.
32. Ковалев, Н. А. Сравнительная терапевтическая эффективность «Иммунмилка» и «Смектовета» при диарее новорожденных телят / Н. А. Ковалев, А. А. Петренко // Ветеринария сегодня. – 2019. – № 1 (28). – С. 52–57.
33. Козлова, С. В. Формирование иммунитета у телят голштинской породы / С. В. Козлова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5 (91). – С. 262–266.
34. Кондалеев, Г. Ю. Продуктивность и гематологические показатели телят при выпаивании кормовой добавки «КриптоСтоп» / Г. Ю. Кондалеев, А. Г. Менякина, М. А. Чеботарева // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 1 (107). – С. 36–40.
35. Кононенко, С. И. Экономическая эффективность использования пробиотиков / С. И. Кононенко, Б. Т. Абилов, А. И. Зарытовский, Н. А. Болотов // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2014. – Т. 3, № 1. – С. 110–116.
36. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных / Н. В. Мухина [и др.]. – Москва: Колос, 2008. – 462 с.
37. Коробов, А. В. Эффективность применения целлюлозы и «Соя-Бифидум» в мясном скотоводстве / А. В. Коробов, Г. В. Сергеев, А. Д. Игнатъев // Зоотехния. – 2019. – № 5. – С. 20–23.
38. Костомахин, Н. М. Скотоводство: учебник для студентов вузов по специальности 110401 «Зоотехния» / Н. М. Костомахин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2007. – 432 с.

39. Крапивина, Е. В. Влияние пробиотической кормовой добавки ЭМ-Вита на иммунный статус и продуктивность телят / Е. В. Крапивина, Д. С. Жук, А. И. Албулов, Ю. Н. Федоров, М. А. Фролова, О. А. Богомолова // Ветеринария. – 2016. – № 11. – С. 54–57.
40. Кучерявенко, А. В. Влияние типа кормления телят в молочный период на развитие их органов пищеварения / А. В. Кучерявенко, В. Т. Головань, Д. А. Юрин // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2020. – Т. 9, № 2. – С. 151–156.
41. Кузьмин, В. А. Комплексное применение альбендазола и пробиотика «Лактобифадол» при нематодозах жвачных / В. А. Кузьмин, А. М. Ермаков // Ветеринарная патология. – 2017. – № 2 (60). – С. 60–63.
42. Левахин, В. И. Пробиотики в животноводстве / В. И. Левахин, Ю. А. Ласыгина, А. В. Харламов, Л. Н. Ворошилова // Животноводство и кормопроизводство. – 2013. – № 80. – С. 27–32.
43. Леонтьев, Д. Ф. Влияние пробиотиков «Ветом 4» и «Велес б» на физиологическое состояние и биохимический профиль крови новорожденных телят / Д. Ф. Леонтьев, Е. Н. Михеенко, А. В. Савинков // Ветеринария. – 2021. – № 3. – С. 39–44.
44. Лойко, И. М. Использование лиофилизированного пробиотического препарата в рационах телят / И. М. Лойко, А. Г. Щепеткова, А. О. Кукса, Л. В. Романова // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 112–118.
45. Лоренгель, Т. И. Динамика микрофлоры желудочно-кишечного тракта телят при применении кормовой добавки / Т. И. Лоренгель, В. И. Плешакова, М. В. Заболотных, А. А. Ковалевская // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (45). – С. 65–72.
46. Лютых, О. Война бактерий: пробиотики для животных / О. Лютых // Эффективное животноводство. – 2020. – № 3 (160). – С. 42–45.
47. Макаревич, Г. Ф. Использование органических кислот в профилактике болезней молодняка крупного рогатого скота / Г. Ф. Макаревич, И.

С. Шевченко, В. А. Юркевич, С. И. Сидорова, А. Г. Макаревич, В. К. Макаревич // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". – 2019. – Т. 55, вып. 1. – С. 62–67.

48. Макаров, В. В. Комплексный пробиотик «Бактоцеллолактин» в терапии болезней молодняка и маток / В. В. Макаров, Л. В. Коваленко // Практик. – 2015. – № 3. – С. 22–25.

49. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник для вузов / Н. Г. Макарец. – 3-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Ноосфера, 2012. – 642 с.

50. Максимюк, Н. Н. Физиология кормления животных: Теории питания, прием корма, особенности пищеварения / Н. Н. Максимюк. – Санкт-Петербург: Лань, 2004. – 256 с.

51. Малявко, И. В. Современные методы и основы научных исследований в животноводстве / И. В. Малявко, Л. Н. Гамко, В. А. Малявко [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 288 с.

52. Маннова, М. С. Морфофункциональная характеристика желудочного комплекса пищеварительной системы у новорожденных телят / М. С. Маннова, Л. В. Клетикова, Н. Н. Якименко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 6 (200). – С. 78–84.

53. Матросова, Ю. В. Эффективность применения биологически активных веществ в рационах молодняка крупного рогатого скота / Ю. В. Матросова, А. А. Овчинников, Д. А. Савенко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2024. – № 12(233). – С. 33-46. – DOI 10.33920/sel-05-2412-03. – EDN ZREQJR.

54. Методические указания по апробации в условиях производства и расчету эффективности научно-исследовательских разработок / ВАСХНИЛ. – Москва, 1984. – 28 с.

55. Методические рекомендации по оценке эффективности научных исследований в животноводстве / МСХ СССР. – Москва, 1980. – 35 с.

56. Методика определения переваримости кормов и рационов / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина ; под ред. М. Ф. Томмэ ; Рабочая группа СЭВ «Оценка питательности кормов, рационов и методы её измерения». – М., 1969. – 128 с.

57. «Микробиовит Енисей» - эффективный источник повышения молочной и мясной продуктивности животных: Рекомендации / В. Т. Димов, Л. В. Ефимова, Т. А. Удалова [и др.]. – Красноярск: Государственное научное учреждение Красноярский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии, 2007. – 15 с. – EDN TYUEIF.

58. Мирошниченко, О. Н. Использование пробиотиков в животноводстве / О. Н. Мирошниченко, М. И. Подчалимов, И. Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 3. – С. 51–54.

59. Мороз, М. Т. Адаптация потребностей молодняка к реальным условиям кормления / М. Т. Мороз, И. А. Марк, В. И. Саморуков // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (56). – С. 88–94.

60. Некрасов, Р. В. Широкое внедрение пробиотиков нового поколения в практику животноводства / Р. В. Некрасов, Н. А. Ушакова, О. И. Бобровская, Н. А. Мелешко // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 96–100.

61. Николаева, О. Н. Иммуномодулирующий потенциал пробиотиков / О. Н. Николаева // Ветеринарный врач. – 2023. – № 3. – С. 45–51.

62. Николаев, С. В. Клиническая эффективность препаратов на основе *Vacillus subtilis* при острых энтеритах телят / С. В. Николаев, Н. Г. Тихонов // Ветеринарный врач. – 2016. – № 5. – С. 12–15.

63. Николаев, С. И. Использование пробиотической добавки «Бацелл» в кормлении молодняка крупного рогатого скота / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, М. А. Шерстюгина, Е. А. Липова // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 9. – С. 47–51.

64. Николаев, С. И. Эффективность использования пробиотической добавки «Моноспорин» при выращивании телят / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, М. А. Шерстюгина, Е. А. Липова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3 (51). – С. 190–196.

65. Овчинников, А. А. Влияние комплексных кормовых добавок в рационе телят на физиологические процессы в организме / А. А. Овчинников // Дальневосточный аграрный вестник. – 2024. – Т. 18, № 2. – С. 97–105. – DOI 10.22450/1999-6837-2024-18-2-97-105.

66. Панин, А. Н. Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы / А. Н. Панин, Н. И. Малик, О. С. Илаев // Ветеринария. – 2012. – № 3. – С. 3–8.

67. Петренко, А. А. Иммунологические особенности организма телят / А. А. Петренко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4 (234). – С. 55–62.

68. Петруха, С. Н. Влияние пробиотиков на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / С. Н. Петруха, В. Г. Тюрин // Ветеринария. – 2017. – № 2. – С. 45–48.

69. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. - Москва : Колос, 1969. - 256 с.

70. Подольников, В. Е. Влияние пробиотической добавки «Бацелл» на продуктивность телят / В. Е. Подольников, Л. Н. Гамко, Т. Л. Талызина // Зоотехния. – 2014. – № 7. – С. 18–20.

71. Поляков, В. Ф. Использование молозива коров для повышения жизнеустойчивости новорожденных животных / В. Ф. Поляков, И. И. Усачёв // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4 (68). – С. 31–35.

72. Радзинский, В. Е. Комбинация пробиотика и метабиотика в комплексной терапии дисбиозов / В. Е. Радзинский, И. М. Ордянец, М. Б. Абдурахманова // Акушерство и гинекология: Новости. Мнения. Обучения. – 2018. – № 3 (21). – С. 72–77.

73. Радчиков, В. Ф. Влияние включения в рацион телят кормовой добавки пробиотического действия / В. Ф. Радчиков, Л. А. Возмитель, В. В. Карелин, В. Н. Куртина, Н. А. Шарейко, О. Ф. Ганущенко // Проблемы виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів : збірник наукових праць III Міжнародної науково-практичної конференції (13-14 травня 2021 р., м. Житомир). – Житомир : Поліський національний університет, 2021. – С. 185–188.

74. Романов, А. Н. Эффективность пробиотика «Реалакс» в условиях промышленной dairy-фермы / А. Н. Романов, С. В. Лебедев // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 1. – С. 27–29.

75. Савинова, Ю. С. История, современные направления и перспективы развития про- и пребиотических препаратов в России и за рубежом / Ю. С. Савинова, Н. Л. Белькова, Н. В. Семёнова, Л. В. Рычкова // Acta Biomedica Scientifica. – 2022. – Т. 7, № 5-1. – С. 182–193.

76. Сверчкова, Н. Пробиотические препараты для ветеринарии и кормопроизводства / Н. Сверчкова, Э. Коломиец // Наука и инновации. – 2016. – № 159. – С. 67–70.

77. Сандул, А. В. Формирование кишечного нормобиоценоза и профилактика дисбактериозов у телят с использованием пре- и пробиотиков / А. В. Сандул, С. Л. Борознов, И. М. Карпуть // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2009. – Т. 45, № 2. – С. 112–116.

78. Селезнев, А. Б. Современные подходы к коррекции дисбиозов после антибиотикотерапии у телят / А. Б. Селезнев, В. К. Гурин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 4. – С. 170–173.

79. Семенов, В. Г. Иммунная защита телят в зависимости от качества молозива / В. Г. Семенов, Е. П. Симурзина, Д. А. Никитин [и др.] // Ветеринарный врач. – 2023. – № 2. – С. 33–39.

80. Семенов, В. Г. Сравнительная оценка эффективности пробиотиков при дорастивании бычков / В. Г. Семенов, А. С. Кривоногова // Главный зоотехник. – 2018. – № 7. – С. 28–35.

81. Сидоров, М. А. Нормальная микрофлора животных и её коррекция пробиотиками / М. А. Сидоров, В. В. Субботин, Н. В. Данилевская // Ветеринария. – 2000. – № 11. – С. 17–22.

82. Сичкар, Н. В. Эффективность использования кормовых пробиотиков в рационах лактирующих коров / Н. В. Сичкар, И. В. Каешова, В. В. Ляшенко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4 (64). – С. 208–214.

83. Смирнова, Ю. М. Эффективность использования пробиотиков в кормлении дойных коров / Ю. М. Смирнова, А. С. Литонина, А. В. Платонов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2020. – № 9 (162). – С. 152–158.

84. Снегирь, С. С. Влияние состава молозива и уровня его потребления на интенсивность роста новорожденных телят / С. С. Снегирь, И. В. Золенко, О. Е. Привало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 1. – С. 44–47.

85. Соколенко, Г. Г. Пробиотики в рациональном кормлении животных / Г. Г. Соколенко, Б. П. Лазарев, С. В. Миньченко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – № 1 (5). – С. 76–81.

86. Субботин, В. В. Основные элементы профилактики желудочно-кишечной патологии новорождённых животных / В. В. Субботин // Ветеринария. – 2004. – № 1. – С. 39–42.

87. Сулейманов, С. М. Функциональная морфология органов пищеварения у новорожденных телят в норме и при патологии / С. М. Сулейманов, О. Б. Павленко, Л. П. Миронова // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2022. – № 32 (195). – С. 87–95.

88. Сулейманов, С. М. Структура органов пищеварения и эндокринных желез при желудочно-кишечной патологии у новорожденных телят / С. М. Сулейманов, О. Б. Павленко, О. А. Сапожкова [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2015. – № 2 (26). – С. 23–28.

89. Талызина, Т. Л. Пробиотическая кормовая добавка "Лактоамровет" в рационах телят / Т. Л. Талызина, Л. Н. Гамко // Кормопроизводство. – 2017. – № 11. – С. 42–46.

90. Хворова, А. И. Сквашенное молоко в рационах телят / А. И. Хворова, В. А. Корнилова // Самара АгроВектор. – 2024. – Т. 4, № 1. – С. 38–44.

91. Тараканов, Б. В. Аминокислоты и регулирование микробиологических процессов в рубце жвачных животных / Б. В. Тараканов // Проблемы кормления сельскохозяйственных животных в современных условиях развития животноводства: сборник научных трудов. – Дубровицы: ВИЖ, 2003. – С. 215–220.

92. Тараканов, Б. В. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных / Б. В. Тараканов // Ветеринария. – 2000. – № 1. – С. 47–54.

93. Урсова, Н. И. Терапевтический потенциал современных пробиотиков / Н. И. Урсова // Педиатрическая фармакология. – 2013. – Т. 10, № 2. – С. 46–52.

94. Усенко, Д. В. Пробиотики и пробиотические продукты: возможности и перспективы применения / Д. В. Усенко, А. В. Горелов // Вопросы современной педиатрии. – 2004. – Т. 3, № 2. – С. 50–55.

95. Федоров, Ю. Н. Молозиво и пассивный иммунитет у новорожденных телят: обзор / Ю. Н. Федоров, В. И. Ключкина, О. А. Богомолова, М. Н. Романенко // Российский ветеринарный журнал. – 2018. – № 6. – С. 12–17.

96. Федоров, Ю. Н. Применение пробиотического препарата «Авена» при лечении энтеритов у телят / Ю. Н. Федоров, В. В. Абрамов // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32, № 11. – С. 68–71.

97. Федорова, О. В. Пробиотические препараты: характеристика, критерии, требования к ним / О. В. Федорова, З. С. Юнусова, М. Ю. Шурбина, Р. Т. Валеева // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – Т. 19, № 7. – С. 169–172.

98. Харитоник, Д. Н. Метаболические и продуктивные показатели телят при использовании органических кислот / Д. Н. Харитоник, Г. А. Тумилович, А. В. Башура, Д. П. Дудук // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Учреждение образования "Гродненский государственный аграрный университет". – Гродно: ГГАУ, 2015. – Т. 30. – С. 237–242. – ISBN 978-985-537-077-3.

99. Холодов, А. А. Результаты применения комбинированной пробиотической терапии для коррекции нарушений микробиоценоза кишечника больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя / А. А. Холодов, Е. О. Брюхачева, Л. Ю. Отдушкина [и др.] // Вестник Современной Клинической Медицины. – 2022. – Т. 15, № 2. – С. 81-88.

100. Хорошевский, М. А. Пробиотики в животноводстве / М. А. Хорошевский, А. И. Афанасьева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. – № 2 (10). – С. 112–116.

101. Христенко, А. Г. Обоснование применения физиологически адаптированного оборудования для кормления телят молочного периода / А. Г. Христенко, И. Ю. Александров, А. А. Диденко [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 12 (218). – С. 71–77.

102. Чабаев, М. Г. Продуктивность и обмен веществ телят-молочников при обогащении рационов пробиотическим препаратом «А2» / М. Г. Чабаев, Р. В. Некрасов, Н. И. Анисова, А. М. Гаджиев, Ю. И. Клементьева, В. В. Грищенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 4. – С. 25–28.

103. Шарейко, Н. А. Эффективность использования кормовой добавки ДКМ в рационах телят / Н. А. Шарейко, Н. П. Разумовский, Д. Т. Соколов // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета гос-

ударственная академия ветеринарной медицины. – 2010. – Т. 46, № 1-2. – С. 231-233. – EDN SJMIFH.

104. Ширинова, Л. Морфофункциональные особенности молодняка / Л. Ширинова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2012. – № 4. – С. 51–55.

105. Шкурина, Ю. А. Использование пробиотиков и пребиотиков в рационе КРС / Ю. А. Шкурина, И. Г. Шкурин // Научный журнал молодых ученых. – 2018. – № 3 (12). – С. 44–48.

106. Щепеткова, А. Г. Использование лиофилизированного пробиотического препарата в рационах телят / А. Г. Щепеткова, И. М. Лойко, А. О. Кукса, Л. В. Романова // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов. – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 112–118.

107. Эленшлегер, А. А. Лечебно-профилактическая эффективность Ветом 1.2 при гепатопатологиях у новорожденных телят в период реабилитации / А. А. Эленшлегер, А. А. Бачурка // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (171). – С. 68–73.

108. Эленшлегер, А. А. Влияние пробиотиков «Ветом 1» и «Ветом 1.2» на некоторые показатели гомеостаза телят / А. А. Эленшлегер, А. И. Леляк, А. В. Требухов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – Т. 242, № 12. – С. 38–43.

109. Belli, A. L. Effects of Supplementing Milk Replacer with Sodium Butyrate on Dairy Calves / A. L. Belli, S. G. Coelho, J. P. Campolina [et al.] // *Animals* (Basel). – 2024. – Vol. 14, No. 2. – Art. 277. – DOI 10.3390/ani14020277.

110. Bontempo, V. Inclusion of a species-specific probiotic or calcium diformate in young calves diets: Effects on gut microbial balance / V. Bontempo // IRIS Institutional Research Information System. – 2013. – Paper 123456789/1234.

111. Branco-Lopes, R. Effects of probiotic supplementation on growth performance and feed intake of dairy calves: A meta-analysis / R. Branco-Lopes, C. Winder, M. E. Canozzi [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2025. – DOI 10.3168/jds.2025-26540.

112. Bush, L. J. Absorption of colostral immunoglobulins in newborn calves / L. J. Bush, T. E. Staley // *Journal of Dairy Science*. – 1980. – Vol. 63, No. 4. – P. 672–680.

113. Cangiano, L. R. Strategic use of microbial-based probiotics and prebiotics in dairy calf rearing / L. R. Cangiano, T. T. Yohe, M. A. Steele, D. L. Renaud // *Applied Animal Science*. – 2020. – Vol. 36, No. 5. – P. 630–651. – DOI 10.15232/aas.2020-02049.

114. Caulier, S. Overview of the antimicrobial compounds produced by members of the *Bacillus subtilis* group / S. Caulier, C. Nannan, A. Gillis [et al.] // *Frontiers in Microbiology*. – 2019. – Vol. 10. – Art. 302. – DOI 10.3389/fmicb.2019.00302.

115. Chapman, C. M. Health benefits of probiotics: are mixtures more effective than single strains? / C. M. Chapman, G. R. Gibson, I. Rowland // *European Journal of Nutrition*. – 2011. – Vol. 50, No. 1. – P. 1–17.

116. Chaucheyras-Durand, F. Probiotics in animal nutrition and health / F. Chaucheyras-Durand, H. Durand // *Beneficial Microbes*. – 2010. – Vol. 1, No. 1. – P. 3–9.

117. Chen, Y. Effect of acidified milk feeding on the intake, average daily gain and fecal microbiological diversity of Holstein dairy calves / Y. Chen, Y. Gao, S. Yin [et al.] // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2020. – Vol. 33, No. 8. – P. 1265–1272. – DOI 10.5713/ajas.19.0412.

118. Cutting, S. M. *Bacillus* probiotics / S. M. Cutting // *Food Microbiology*. – 2011. – Vol. 28, No. 2. – P. 214–220.

119. Desbois, A. P. Antibacterial free fatty acids: activities, mechanisms of action and biotechnological potential / A. P. Desbois, V. J. Smith // *Applied Microbiology and Biotechnology*. – 2010. – Vol. 85, No. 6. – P. 1629–1642. – DOI 10.1007/s00253-009-2355-3.

120. de Vrese, M. Probiotics, prebiotics, and synbiotics / M. de Vrese, J. Schrezenmeir // *Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology*. – 2008. – Vol. 111. – P. 1–66.

121. Dibner, J. J. Antibiotic growth promoters in agriculture: history and mode of action / J. J. Dibner, J. D. Richards // *Poultry Science*. – 2005. – Vol. 84, No. 4. – P. 634–643.
122. Du, Y. Colonization and development of the gut microbiome in calves / Y. Du, Y. Gao, M. Hu [et al.] // *Journal of Animal Science and Biotechnology*. – 2023. – Vol. 14. – Art. 46. – DOI 10.1186/s40104-023-00856-x.
123. Effects of medium-chain fatty acids and tributyrin supplementation in milk replacers on growth performance, blood metabolites, and hormone concentrations in Holstein dairy calves // *Journal of Dairy Science*. – 2023. – Vol. 106, No. 5. – P. 3456–3468. – DOI 10.3168/jds.2022-22670.
124. Effect of feeding calf starter with calcium salts of medium-chain fatty acids on the growth and metabolic hormones in calves / Y. Masuda, T. Fukui, S. Kushibiki [et al.] // *Journal of Animal Science*. – 2024. – Vol. 102. – Art. skae166. – DOI 10.1093/jas/skae166.
125. EFSA. Guidance on the characterization of microorganisms used as feed additives or as production organisms // *EFSA Journal*. – 2018. – Vol. 16, No. 3. – 24 p.
126. FAO/WHO. Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food: report of a Joint FAO/WHO Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. – London, Ontario, Canada, 2002. – 11 p.
127. Fecteau, M. E. Dysbiosis of the Fecal Microbiota in Cattle with Neonatal Calf Diarrhea and Administration of Probiotics / M. E. Fecteau, D. W. Pitta, B. Vecchiarelli [et al.] // *Journal of Veterinary Internal Medicine*. – 2016. – Vol. 30, No. 4. – P. 1432–1435.
128. Foster, D. M. Pathophysiology of diarrhea in calves / D. M. Foster, G. W. Smith // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. – 2009. – Vol. 25, No. 1. – P. 13–36. – DOI 10.1016/j.cvfa.2008.10.013.
129. Fuller, R. Probiotics in man and animals / R. Fuller // *Journal of Applied Bacteriology*. – 1989. – Vol. 66, No. 5. – P. 365–378.

130. Gaggia, F. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production / F. Gaggia, P. Mattarelli, B. Biavati // *International Journal of Food Microbiology*. – 2010. – Vol. 141, Suppl. 1. – P. S15–S28.

131. Godden, S. Colostrum management for dairy calves / S. Godden // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. – 2008. – Vol. 24, No. 1. – P. 19–39. – DOI 10.1016/j.cvfa.2007.10.005.

132. Górka, P. Effect of method of delivery of sodium butyrate on rumen development in newborn calves / P. Górka, Z. M. Kowalski, P. Pietrzak [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2011. – Vol. 94, No. 11. – P. 5578–5588. – DOI 10.3168/jds.2011-4166.

133. Górka, P. Effect of sodium butyrate, phytogetic compounds and egg yolk antibodies supplementation in calf milk replacer containing probiotic bacteria on farms feeding a mixture of surplus colostrum and transition milk to calves in their first days of life / P. Górka, J. Milik, W. Budziński [et al.] // *Animal Feed Science and Technology*. – 2023. – Vol. 302. – Art. 115668.

134. Gribchenko, I. B. The effect of the probiotic strain of *Bacillus subtilis* on the gastrointestinal tract of calves with diarrheal syndrome / I. B. Gribchenko, A. V. Korel, A. Sae.

135. Guilloteau P., Savary G., Jaguelin-Peyrault Y. et al. Dietary sodium butyrate supplementation increases digestibility and pancreatic secretion in young milk-fed calves // *Journal of Dairy Science*. 2010. Vol. 93. (ePub/print data cm. PubMed). DOI: 10.3168/jds.2009-2751.

136. Kechagia, M., Basoulis, D., Konstantopoulou, S., et al. (2013). Health benefits of probiotics: areview. *ISRN Nutrition*, 2013

137. Klopp R. N. et al. Effect of medium-chain fatty acids on growth, health, and immune response of dairy calves // *Journal of Dairy Science*. 2022. DOI: 10.3168/jds.2021-21567.

138. Kumar M., Kala A., Chaudhary L.C., Agarwal N., Kochewad S.A. Microencapsulated and Lyophilized *Lactobacillus acidophilus* Improved Gut

Health and Immune Status of Preruminant Calves. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. 2022;14(3):523–534. doi:10.1007/s12602-021-09821-4.

139. Malmuthuge N., Guan L. L. Understanding the gut microbiome of dairy calves: Opportunities to improve early-life gut health // *Journal of Dairy Science*. 2017. Vol. 100, No. 7. P. 5997–6005. DOI: 10.3168/jds.2016-12239.

140. Markowiak, P., & Śliżewska, K. (2017). The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. *Gut Pathogens*, 10, 21.

141. Masuda Y. et al. Effect of feeding calf starter with calcium salts of medium-chain fatty acids on the growth and metabolic hormones in calves // *Journal of Animal Science*. 2024. Vol. 102. Art. skae166. DOI: 10.1093/jas/skae166.

142. Mazon, G. Preweaning *Megasphaera elsdenii* supplementation in dairy-beef calves: Impact on performance, behavior, and rumen development / G. Mazon, J. M. V. Pereira, K. Nishihara, M. A. Steele, J. H. C. Costa // *Journal of Dairy Science*. – 2025. – Vol. 108, No. 1. – P. 448–463. – DOI 10.3168/jds.2024-25057.

143. Milik J. Effect of supplementing sodium butyrate, phytogetic compounds and egg yolk antibodies in calf milk replacer containing probiotic bacteria on selected faecal bacteria in calves / J. Milik [et al.] // *Journal of Animal and Feed Sciences*. — 2023. — Vol. 32, № 4. — P. 438–446.

144. Murayama K., Fukui T., Kushibiki S. et al. Effects of medium-chain fatty acids and tributyrin supplementation in milk replacers on growth performance, blood metabolites, and hormone concentrations in Holstein dairy calves // *Journal of Dairy Science*. 2023. Vol. 106, No. 7. P. 4599–4607. DOI: 10.3168/jds.2022-22957.

145. Nicola M. S. et al. Butyrate supplementation in the liquid diet of dairy calves leads to a rapid recovery from diarrhea and reduces its occurrence and relapses in the preweaning period // *Journal of Dairy Science*. 2023. Vol. 106, No. 11. P. 7908–7923. DOI: 10.3168/jds.2022-22670.

146. Ohland, C. L., & Mac Naughton, W. K. (2010). Probiotic bacteria and intestinal epithelial barrier function. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, 298(6), G807–G819.
147. Pata B.A. Influence of Probiotic, Prebiotic and Synbiotic Additives on Feed intake and Conversion ratio in Jaffarabadi Buffalo Calves during Early and Late Post-natal Phases / B.A. Pata, M.R. Gadariya, H.H. Savsani [et al.] // *Indian Journal of Animal Nutrition*. — 2025. — Vol. 42, № 2
148. Salminen, S., Bouley, C., Boutron-Ruault, M.C., et al. Functional food science and gastrointestinal physiology and function // *British Journal of Nutrition*. — 1998. — Vol. 80 (Suppl 1). — P. S147–S171.
149. Schamberger, G.P., Diez-Gonzalez, F. Selection of recently isolated colicino-genic *Escherichia coli* strains inhibitory to *E. coli* O157:H7 // *Journal of Food Protection*. — 2002. — Vol. 65(9). — P. 1381-1387.
150. Spring, P., Wenk, C., Dawson, K.A., et al. The effects of dietary mannanoligo-saccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of salmonella-challenged broiler chicks // *Poultry Science*. — 2000. — Vol. 79(2). — P. 205–211.
151. Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., et al. (2006). Livestock's long shadow: environmental issues and options. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
152. Sun, P. Effects of *Bacillus subtilis* natto on performance and immune function of preweaning calves / P. Sun, J. Q. Wang, H. T. Zhang // *Journal of Dairy Science*. — 2010. — Vol. 93, No. 12. — P. 5851–5855. — DOI 10.3168/jds.2010-3263.
153. Tannock, G.W. A special fondness for lactobacilli // *Applied and Environmental Microbiology*. — 2004. — Vol. 70(6). — P. 3189-3194.
154. Thanippilly A.J. Optimizing synbiotic formulations with *Ligilactobacillus salivarius* BF17 for enhanced gut health in Murrah buffalo calves / A.J. Thanippilly, S. Kumar, [et al.] // *ScienceDirect*. — 2024.

155. Vahedi V. Effects of Supplementation of Synbiotic (DiPro Plus) on Growth Performance, Health Status, Skeletal parameters and Blood Parameters in Holstein Suckling Calves / V. Vahedi, M. Hamdam, T. Yalchi, S. Seifzadeh // Iranian Journal of Animal Science Research. — 2025. — Vol. 17, № 1. — P. 35–48

156. Vazquez-Mendoza O. Effects of sodium butyrate and active *Bacillus amyloliquefaciens* supplemented to pasteurized waste milk on growth performance and health condition of Holstein dairy calves / O. Vazquez-Mendoza, M.M.Y. Elghandour, A.Z.M. Salem [et al.] // Animal Biotechnology. — 2020. — Vol. 31, № 3. — P. 209–216

157. Ushakova N. A., Pravdin V. G., Pravdin I. V. et al. Solid-state method of production of probiotic feed additives for farm animals // Microbiology. 2024. Vol. 93, No. 5. P. 666–670.

158. Vahedi V. Effects of Supplementation of Synbiotic (DiPro Plus) on Growth Performance, Health Status, Skeletal parameters and Blood Parameters in Holstein Suckling Calves / V. Vahedi, M. Hamdam, T. Yalchi, S. Seifzadeh // Iranian Journal of Animal Science Research. — 2025. — Vol. 17, № 1. — P. 35–48

159. Wang L., Sun H., Gao H., Xia Y., Zan L., Zhao C. A meta-analysis on the effects of probiotics on the performance of pre-weaning dairy calves // Journal of Animal Science and Biotechnology. 2023. Vol. 14. Art. 3. DOI: 10.1186/s40104-022-00806-z.

160. Yirga, H. (2015). The use of probiotics in animal nutrition. Journal of Probiotics & Health, 3

161. Zhang, X. A meta-analysis on the effects of probiotics on the performance of pre-weaning dairy calves / X. Zhang, Y. Li, H. Wang [et al.] // Journal of Animal Science and Biotechnology. — 2022. — Vol. 13. — Art. 45. — DOI 10.1186/s40104-022-00692-5.

162. Zhou, M., Zhu, J., Yu, H., et al. Investigation on *Bacillus* probiotic strains: evaluation of probiotic characteristics, antimicrobial susceptibility and enzymatic activity // Animal Science Journal. — 2019. — Vol. 90(8). — P. 1056-1066.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «Агрофирма Культура»
Туркова О.Е.

«08» 08 2025 года



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе
и инновациям ФГБОУ ВО БГАУ
Феськов С.А.

«08» 08 2025 года

АКТ

внедрения законченной научно-технической разработки по кафедре кормления животных,
частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства

«28» августа 2025 года

1. Наименование разработки «Использование кормовых добавок «Бацифолин» и «Криптостоп» в рационах телят раннего постнатального периода».
2. Разработчик (кафедра) Кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства.
3. Кем и когда рекомендовано к внедрению Кафедрой кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства от 28 августа 2025 года. Протокол №1.
4. Место внедрения Брянская область, Брянский район, д. Добрунь, ООО «Агрофирма Культура».
5. Обоснование и объем внедрения: в расчете на голову: при выращивании телят молочников (с 5 по 35 суточного возраста) включение в схему кормления совместного применения кормовых добавок «Бацифолин» 26 г. + «Криптостоп» 10 мл. - ежедневно с молоком, по результатам производственной проверки установлено увеличение приростов живой массы на 4,2%. Получен экономический эффект – дополнительной прибыли 335,75 руб. на голову за учетный период.
6. Заключение: в технологию выращивания телят молочного периода (с 5-35 суточного возраста) ООО «Агрофирма Культура» включена схема применения кормовых добавок «Бацифолин» 26 г. + «Криптостоп» 10 мл. на голову ежедневно с молоком.

Ответственный за внедрение НИР, аспирант

Кондалеев Г.Ю.

подпись

ФИО

Зав. кафедрой, доктор с.-х. наук, профессор

Менякина А.Г.

подпись

ФИО



Общество с ограниченной
ответственностью
«КНЯЖЕСКОЕ»

Адрес: 242133, Брянская область, Навлинский район, д. Прилепы, ул. Центральная дом 52, офис 1
ИНН КЛП 3245015183 324501001
ОПГН 11 83 25 60 06889
р/с 40702810008000004946
Брянское отделение № 8605 ОАО «Сбербанк России»
к/с 30101810400000000601



Утверждаю:
участник общества ООО «Княжеское»
Добронравова А.Н.
ноября 2025

АКТ
внедрения научной разработки в производство
«04» ноября 2025 года

ООО «Княжеское», в лице участника общества Добронравовой А.Н., с одной стороны и ФГБОУ ВО Брянский ГАУ «Кафедра кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства» в лице аспиранта Кондалеева Г.Ю. с другой стороны, составили настоящий акт о том, что научная разработка схемы совместного применения кормовых добавок («Бацифолин» 26 грамм + «Криптостоп» 10 мл – на голову ежедневно с молоком), внедрена в технологический процесс при выращивании телят молочного периода в возрасте с 5 по 35 сутки жизни.


В процессе внедрения (с 1 сентября по 02 ноября 2025) были выявлены следующие положительные стороны:

- совместное применение в технологии кормления телят молочного периода в возрасте с 5 до 35-ти дневного возраста пробиотика «Бацифолин» и добавки на основе жирных кислот «Криптостоп» в рекомендуемых дозах (26 г + 10 мл) способствует повышению среднесуточных приростов на – 9-11%;

- снижает показатель заболеваемости ЖКТ и затрат на лечебные мероприятия, тем самым повышая рентабельность выращивания молодняка раннего возраста в хозяйстве – на 4-5%.

Предприятию со стороны ФГБОУ ВО Брянский ГАУ «Кафедра кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства» оказывалась подробная консультационная поддержка по применению схемы применения данных кормовых добавок. Осуществлялось личное наблюдение за внедрением в схему кормления животных аспирантом Кондалеевым Г.Ю.

Ответственный за внедрение НИР, аспирант


Кондалеев Г.Ю.
подпись ФИО

Зав. кафедрой, доктор с.-х. наук, профессор


Менякина А.Г.
подпись ФИО



АКТ

внедрения научной разработки в производство

«02» сентября 2025 года

ИП ГКФХ Гордеев А.С., в лице главы КФХ Гордеева А.С., с одной стороны и ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, «Кафедра кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства» в лице аспиранта Кондалеева Г.Ю. с другой стороны, составили настоящий акт о том, что научная разработка совместного применения кормовых добавок «Башифолин» 26 грамм + «Криптостоп» 10 мл - ежедневно с молоком, внедрена в технологический процесс при выращивании телят молочного периода с 5 по 35 сутки.

Предприятию со стороны ФГБОУ ВО Брянский ГАУ Кафедра кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства, в лице аспиранта Кондалеева Г.Ю., оказывалась подробная консультационная поддержка по применению схемы применения данных кормовых добавок. Осуществлялось авторское наблюдение за внедрением в схему кормления животных.

Данная научная разработка рекомендуется для внедрения на сельскохозяйственных предприятиях области.

Ответственный за внедрение НИР, аспирант


 Кондалеев Г.Ю.
 подпись ФИО

Зав. кафедрой, доктор с.-х. наук, профессор


 Менякина А.Г.
 подпись ФИО



**ДЕПАРТАМЕНТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

241050, г. Брянск, пр-кт. Ленина, д. 37, тел/факс: (4832)77-02-25/66-27-48 e-mail: info@depagro32.ru
ОКПО 00099056, ОГРН 1023242735262, ИНН/КПП 3234014082/325701001

12.03.2026 № 9-1489

На

Кафедра кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства института ветеринарной медицины и зоотехнии, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

РЕКОМЕНДАЦИЯ

к внедрению научной разработки в производство

Настоящая рекомендация подтверждает эффективность комбинированного применения кормовых добавок разного генеза в рационах телят молочного периода (тема исследования ФГБОУ ВО Брянский ГАУ в лице аспиранта Кондалеева Г.Ю., проведенного в период с 2023 по 2025 г.г.)

Обеспечение здоровья и интенсивного роста телят в молочный период - критически важный этап в животноводстве, напрямую влияющий на будущую продуктивность стада и рентабельность хозяйства. Применение кормовых добавок позволяет минимизировать риски заболеваний, оптимизировать рост и снизить себестоимость продукции.

Результаты апробации в хозяйствах Брянской области подтвердили высокую эффективность комбинации пробиотического препарата «Бацифолин» и кормовой добавки «Криптостоп» позволили снизить частоту и тяжесть желудочно-кишечных нарушений, улучшить пищеварение и усвоение питательных веществ, увеличить рост среднесуточных приростов.

Рекомендации производству:

На основании результатов производственной апробации результатов рекомендуется внедрить следующую схему кормления телят молочного периода в хозяйствах Брянской области:

- возрастной период применения: с 5-го дня жизни минимум в течении 30 дней или

до завершения молочного периода.

- состав рациона: базовый рацион + комбинация кормовых добавок (пробиотический препарат «Бацифолин» - 26 г на голову в сутки + кормовая добавка «Криптостоп» - 10 мл на голову в сутки)

- способ введения: добавки тщательно смешивают с молоком/заменителем цельного молока (ЗЦМ).

Заключение: внедрение данной схемы позволит хозяйствам: улучшить показатели роста и сохранности молодняка; снизить затраты на ветеринарное обслуживание; уменьшить себестоимость привесов; повысить рентабельность производства.

Директор департамента




С.К. Симоненко

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
и инновациям ФГБОУ ВО БГАУ

 Феськов С.А.

«28» августа 2025 года

АКТ

внедрения результатов научно-исследовательской работы в учебный процесс
по кафедре кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов
животноводства
«28» августа 2025 года

Мы нижеподписавшиеся, председатель методической комиссии института ветеринарной медицины и зоотехнии ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Шепелев С.И., а также члены: (директор института ветеринарной медицины и зоотехнии, к. с.-х. н, доцент Малякко И.В., заведующий кафедрой кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства доктор с.-х. н., профессор Менякина А.Г., заведующий кафедрой нормальной и патологической морфологии и физиологии животных, к. биол. н., доцент Минченко Виктор Николаевич, заведующий кафедрой терапии, хирургии, ветакушерства и фармакологии, к. вет. н., доцент Симонов Ю.И., заведующий кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, к. вет. н., доцент Черненко В.В., составили настоящий акт о следующем:

- комиссия провела экспертизу рабочих программ, конспектов лекций кафедры и установила, что результаты научных исследований диссертационной работы Кондалеева Геннадия Юрьевича используются в курсах «Физиологические основы питания животных», «Современные проблемы зоотехнии», «Биологические основы кормления животных и птиц», «Технология выращивания молодняка животных и птицы (по видам в зависимости от специализации)», «Кормовые добавки в животноводстве» для студентов направления подготовки 36.04.02 «Зоотехния магистерская программа «Кормопроизводство, кормление животных и технология кормов», «Биологические основы кормления животных», «Кормление животных» для студентов направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния» «Кормление животных с основами кормопроизводства» для студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария».

Председатель методической комиссии
института ветеринарной медицины и зоотехнии

 Шепелев С.И.

Заведующий кафедрой кормления
животных, частной зоотехнии и переработки
продуктов животноводства

 Менякина А.Г.

Состав комбикорма и его анализ

191000349 - Комбикорм			
Ингредиенты	Кг ГП/ голова	Кг СВ/ голова	% ГП
ПШЕНИЦА	0,080	0,070	14,706 %
Соевый шрот 49%, экстракция растворителем	0,104	0,093	19,118 %
Свекловичная меласса	0,032	0,025	5,882 %
Мел	0,016	0,016	2,941 %
Min+Vit Heifers	0,021	0,019	3,824 %
Соль	0,008	0,008	1,471 %
Адсорбент	0,003	0,003	0,588 %
Подсолнечный жмых	0,160	0,153	29,412 %
Кукурузное зерно 73% крахмал, мелкий помол	0,120	0,105	22,059 %
	0,543	0,492	Объем 100,000 %

Полный анализ: Комбикорм			
Нутриент	Единица	ГП	СВ
Влага	%	9,45	
СВ	%	90,55	100,00
СК	%	8,08	8,93
aNDFom	%	16,43	18,14
КДК	%	10,21	11,28
Лигнин	%	2,91	3,21
CHO C uNDF	%	8,52	9,41
aNDFom фуража	%		
peNDF	%	6,23	6,88
НСУ	%	31,79	35,11
НВУ	%	37,52	41,43
Общие углевода	%	53,79	59,40
Уксусная	%		
Пропионовая	%		
Масляная	%		
Молочная	%	0,34	0,38
Органические кислоты	%	0,19	0,21
Сахар (ВРУ)	%	7,85	8,67
Крахмал	%	23,94	26,43
Растворимая клетчатка	%	5,37	5,93
CHO B3 pdNDF Lig*2.4	%	9,34	10,31
CHO C uNDF Lig*2.4	%	6,98	7,71

Рацион молочный период

Рецепт: Рацион молочный период				
Ингредиенты	СВ %	ГП кг	СВ кг	Р/Тонна
Цельное молоко	12,500	6,000	0,750	
Комбикорм	90,550	0,600	0,543	
Общие значения		6,600	(19,6 %СВ) 1,293	Стоимость Р 0,000

Сводный анализ			
Нутриент	Единица	СВ %	Содержание
СВ	%	19,60	1,29
СК	%	3,75	48,51
aNDFom	%	7,62	98,57
reNDF	%	2,89	37,35
Растворимая	%	2,53	32,67
СП	%	25,10	324,61
Сол. КП	%	16,71	216,15
СЖ	%	20,89	270,21
Сахар (ВРУ)	%	24,66	318,93
Крахмал	%	11,10	143,62
ОЭ	МДжоуль/кг	17,98	23,25
ЧЭЛ 3х NRC	МДжоуль/кг	3,17	4,09
Са	%	1,27	16,42
Р	%	0,67	8,71
Зола	%	7,96	102,94

Среднесуточный рацион (основной) подопытных животных в научно-хозяйственных, балансовых опытах и производственной апробации

Содержится в кормах	Норма	Компонент рациона					
		Молоко	Комбикорм	Молоко	комбикорм	Молоко + комбикорм	
		1 кг	1 кг	6 кг	0,6 кг	6,6 кг	
ЭКЕ	1,9	0,281	1,062	1,686	0,637	2,323	
ОЭ, МДж	19,1	2,81	10,62	16,86	6,372	23,232	
СВ, кг	0,9	0,125	0,96	0,75	0,544	1,294	
Протеин г.	Сыр.	220	32	221	192	132,6	324,6
	Перев.	210	29,8	62,6	178,8	37,56	216,36
РП, г	36,5	23,9	134,2	143,4	80,52	223,9	
СЖ, г	214	40	50,3	240	30,18	270,2	
СК, г	73	0	80,8	0	48,5	48,5	
Сахар, г	225	45,3	78,5	271,8	47,1	318,9	
Са, г	11	1,2	15,3	7,2	9,18	16,4	
Р, г	6	0,9	5,4	5,4	3,24	8,64	
Mg, г	1,2	0,1	2,9	0,6	1,74	2,34	
Na, г	6	0,5	6,7	3	4,02	7,02	
S, г	3	0,4	2,4	2,4	1,4	3,8	
Fe, мг	45	6	35	36	21	57	
Cu, мг	7	0,3	0,275	1,8	0,165	18,3	
Zn, мг	39	3	180	18	108	126	
Mn, мг	34	0,3	120	1,8	72	73,8	
Вит. А, тыс. МЕ	29,6	1,90	30,00	11,40	18,00	29,40	
Вит. D МЕ	0,8	12,5	6000	75	3600	3675	
Вит. Е мг.	34	1,2	80	7,2	48	55,2	